



دانشگاه آزاد اسلامی
(واحد علوم و تحقیقات تهران)

برای دریافت درجه دکتری رشته بیولوژی دریا

موضوع

مطالعه و مقایسه حلزونهای ابزی در اطراف رودخانه بابلرود
(شالیزارهای برنج) و دریاچه پریشان در استانهای مازندران و فارس

استاد راهنما

اقای دکتر غلامحسین وثوقی

اساتید مشاور

اقای دکتر مسعود اربابی

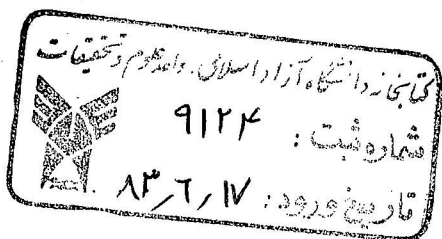
اقای دکتر عباس اسماعیلی ساری

نگارش

الهام احمدی



سال تحصیلی ۷۹-۱۳۷۸



فهرست مطالب:

چکیده.....	۱
مقدمه.....	۳
۱- فصل اول: کلیات.....	۶
۱-۱- مشخصات رودخانه بابلرود.....	۷
۱-۲- معرفی خواص فیزیکی و شیمیایی بابلرود.....	۱۱
۳- ۱- مشخصات دریاچه پریشان.....	۱۴
۴- ۱- معرفی خواص فیزیکی و شیمیایی دریاچه پریشان.....	۱۶
۵- ۱- رده بندی نرم‌تنان.....	۲۲
۶- ۱- صفات عمومی نرم تنان.....	۲۲
۷- ۱- مشخصات و ویژگیهای حلزونها.....	۲۴
۸- ۱- رده بندی حلزونها.....	۲۵
۹- ۱- خصوصیات زیستی.....	۳۸
۲- فصل دوم: مواد و روشها.....	۳۹
۱- ۲- معرفی ایستگاههای نمونه برداری رودخانه بابلرود.....	۴۱
۲- ۲- معرفی ایستگاههای نمونه برداری دریاچه پریشان.....	۴۲
۳- ۲- ابزار کار.....	۴۳
۴- ۲- روش نمونه برداری از مناطق مورد بررسی.....	۴۴
۵- ۲- بررسی دیواره کانال بابلسر در رودخانه بابلرود.....	۴۶
۱- ۵- ۲- روش نمونه برداری و بررسی تغییرات جمعیت حلزونها در دیواره کانال بابلسر از رودخانه بابلرود.....	۴۶
۲- ۵- ۲- روش بررسی دوره زندگی حلزونها.....	۴۷
۳- ۵- ۲- تعیین تعداد نسل در سال.....	۴۸
۴- ۵- ۲- تعیین طول عمر.....	۴۸
۶- ۲- روش تثبیت و نگهداری نرم تنان.....	۴۸

۴۹	۲-۷-روش شناسایی حلزونها
۴۹	۲-۷-۱-صدف شکم پایان
۴۹	۲-۷-۲-شکل کلی صدف
۵۱	۲-۷-۳-جهت چرخش صدف
۵۱	۲-۷-۴-ساختمان صدف
۵۳	۲-۷-۵-دریچه صدف
۵۵	۲-۷-۶-شکلهای مختلف صدف
۵۵	۲-۷-۷-پیچشها
۵۷	۲-۷-۸-شکل پیچشها
۵۷	۲-۷-۹-شماره پیچشها
۵۸	۲-۷-۱۰-درپوش
۶۰	۲-۷-۱۱-روپرده
۶۰	۲-۷-۱۲-بدن شکم پایان
۶۱	۲-۷-۱۳-روپوش
۶۱	۲-۷-۱۴-طریقه تشریح حلزون
۶۲	۲-۷-۱۵-روش رنگ آمیزی سوهانک
۶۷	۲-۷-۱۶-دستگاه گوارش
۶۷	۲-۷-۱۷-سوهانک
۷۱	۲-۷-۱۸-دستگاه تولیدمثلی
۷۴	۲-۷-۱۹-اشکال مختلف تخم
۷۷	۳-فصل سوم: نتایج
۷۹	۳-۱-رده بندی حلزونهای شناسایی شده
۸۱	۳-۲-گونه های شناسایی شده مناطق مورد بررسی
۸۱	۳-۲-۱- <i>Bithynia badiella</i> , Annandale, 1919
۸۲	۳-۲-۲- <i>Bithynia tentaculata</i> (Linne, 1758)
۸۲	۳-۲-۳- <i>Bulinus truncatus</i> (Audouin, 1827)
۸۲	۳-۲-۴- <i>Gyraulus convexiusculus</i> (Hutton, 1849)

۸۳.....	<i>Gyraulus euphraticus</i> (Mousson, 1874)-۳-۲-۵
۸۳.....	<i>Lymnaea auricularia</i> (Linne, 1758)-۳-۲-۶
۸۴.....	<i>Lymnaea gedrosiana</i> (Annandale & Pashad, 1919)-۳-۲-۷
۸۴.....	<i>Lymnaea palustris</i> (Muller, 1774)-۳-۲-۸
۸۴.....	<i>Lymnaea pereger</i> (Muller, 1774)-۳-۲-۹
۸۵.....	<i>Lymnaea stagnalis</i> (Linne, 1757)-۳-۲-۱۰
۸۵.....	<i>Lymnaea truncatula</i> (Muller, 1774)-۳-۲-۱۱
۸۶.....	<i>Melanoides tuberculata</i> (Annandale & Prashad, 1919)-۳-۲-۱۲
۸۶.....	<i>Melanopsis costata</i> (Linnaeus, 1758)-۳-۲-۱۳
۸۶.....	<i>Melanopsis doriae</i> (Linnaeus, 1758)-۳-۲-۱۴
۸۷.....	<i>Melanopsis nodosa</i> (Linnaeus, 1758)-۳-۲-۱۵
۸۷.....	<i>Melanopsis praemorsa</i> (Linnaeus, 1758; Sothern Europe)-۳-۲-۱۶
۸۷.....	<i>Physa acuta</i> Draparnaud, 1805-۳-۲-۱۷
۸۸.....	<i>Planorbis carinatus</i> Muller, 1774-۳-۲-۱۸
۸۸.....	<i>Planorbis intermixtus</i> (Linne, 1758)-۳-۲-۱۹
۸۸.....	<i>Planorbis planorbis</i> (Linne, 1758)-۳-۲-۲۰
۸۹.....	<i>Pomatias rivular</i> (Eichw, 1810)-۳-۲-۲۱
۸۹.....	<i>Theodoxus (Theodoxus) doriae</i> (Issel, 1866)-۳-۲-۲۲
۹۰.....	<i>Theodoxus (Neritaea) euphraticus</i> (Mousson, 1874) -۳-۲-۲۳
۹۰.....	<i>Valvata piscinalis</i> (Muller, 1774) -۳-۲-۲۴
۹۰.....	۳-۳- کلید شناسایی حلزونهای مورد بررسی
۹۰.....	۳-۳-۱- کلید شناسایی حلزونهای رودخانه بابلرود
۹۳.....	۳-۳-۲- کلید شناسایی حلزونهای دریاچه پریشان

۳-۴- فراوانی ضولی.....	۹۷
۳-۴-۱- فراوانی ضولی حلزونهای بالغ در دیواره کانال بابلسر از رودخانه بابلرود.....	۹۷
۳-۴-۲- فراوانی ضولی حلزونهای بالغ دریاچه پریشان.....	۹۸
دوره زندگی و بررسی جمعیت گونه های مورد نظر در کانال بابلسر از رودخانه بابلرود.....	۱۰۶
۳-۵- گونه <i>Lymnaea pereger</i>	۱۰۶
۳-۶- گونه <i>Physa acuta</i>	۱۰۷
۳-۷- گونه <i>Planorbis planorbis</i>	۱۰۹
۳-۸- گونه <i>Bithynia tentaculata</i>	۱۱۰
۳-۹- گونه <i>Valvata piscinalis</i>	۱۱۲
۴- فصل چهارم : بحث.....	۱۱۶
پیشنهادهات.....	۱۳۵
منابع مورد استفاده	۱۳۶
عکسهای ضمیمه	۱۴۲
جداول و نمودارها	۱۷۴
خلاصه انگلیسی	۱۹۹

چکیده:

بر اساس نتایج این بررسی، مجموعاً تعداد ۱۵ گونه حلزون برای اولین بار در ایران از رودخانه بابلرود شناسایی شد که متعلق به ۸ جنس از ۷ خانواده می باشد. بیشترین و کمترین تنوع گونه ای بترتیب با ۱۴ و ۵ گونه مربوط به ایستگاههای میان دشت و روستای انارستان بابل که بفاصله ۵۰ کیلومتر از یکدیگر قرار دارند، است. همچنین، تعداد ۲۰ گونه متعلق به ۱۰ جنس از ۶ خانواده در دریاچه پریشان شناسایی گردیدند. بیشترین و کمترین تنوع گونه ای بترتیب با ۱۸ و ۸ گونه مربوط به ایستگاههای ۱ و ۵ می باشد. بزرگترین خانواده از نظر تنوع گونه ای خانواده لیمنیده (Lymnaeidae) با ۶ گونه:

Lymnaea truncatula, *L. auricularia*, *L. palustris*, *L. pereger*, *L. stagnalis*,
L. gedrosiana است که فراوانترین و مهمترین گونه آن از لحاظ پزشکی گونه
L. truncatula و از جنبه کشاورزی گونه *L. stagnalis* شناسایی شد. گونه های

Lymnaea stagnalis, *L. auricularia*, *L. pereger*, *Melanopsis nodosa*,
Planorbis intermixtus, *P. carinatus*, *Bithynia badiella*, *Pomatias rivular*,
Bulinus truncatus برای اولین بار از مناطق مورد بررسی گزارش می گردد.

در این تحقیق، همچنین برای اولین بار مشخص گردید که گونه های *Lymnaea pereger*
Planorbis planorbis, *Valvata piscinalis*, *Physa acuta*,
Bithynia tentaculata دارای دو نسل در سال می باشند. زمان تخمگذاری گونه
Lymnaea pereger در ماههای فروردین، اردیبهشت و شهریور، گونه *Physa acuta* ماه
فروردین و تعدادی نیز خرداد ماه، گونه *Bithynia tentaculata* در ماه خرداد مشخص
گردید. حداکثر و حداقل تعداد پوره های ایجاد شده بترتیب مربوط به گونه های
Bithynia tentaculata و *Lymnaea pereger* با میانگین ۱۶۷/۵ و ۳۲/۵ است. ماکزیمم
و می نیمم طول عمر مربوط به گونه *Bithynia tentaculata* (۲۶ - ۲۴ ماه) و گونه های
Planorbis planorbis و *Valvata piscinalis* (۱۲-۱۳ ماه) می باشد. زمان تفریح

گونه ها بترتیب ماههای خرداد و شهریور برای گونه *Lymnaea pereger* ، خرداد ، تیر و آبان برای گونه *Physa acuta* ، تیر و مرداد برای گونه های *Bithynia tentaculata* و *Valvata piscinalis* و تیرماه برای گونه *Planorbis planorbis* است. ماکزیمم اندازه در حلزون های گونه *Lymnaea pereger* (۲۸ میلی متر) و مینیمم آن، در حلزون های گونه *Valvata piscinalis* (۷ میلی متر) تعیین گردید. بیشترین و کمترین تعداد حلزونهای نابالغ جمع آوری شده بترتیب با میانگین ۷۶۷ فرد برای گونه *Lymnaea pereger* و ۲۲/۵ فرد برای گونه *Valvata piscinalis* مشخص شد. محل طبیعی زندگی آنها بر مبنای فصل متفاوت است و برای گونه های *Lymnaea pereger* و *Physa acuta* در هر دو فصل تابستان و زمستان در بالای دیواره کانال، گونه *Planorbis planorbis* در روی دیوار کانال، گونه *Bithynia tentaculata* در ماههای خرداد تا شهریور در دیواره کانال و مهر تا فروردین در لجن ته بستر و زاویه بین دیوار و گونه *Valvata piscinalis* در تابستان در قسمت پایینی دیوار و زاویه بین بستر و دیواره کانال و در ماههای آبان و فروردین در ته بستر و زاویه بین بستر و دیواره کانال دیده شد. زمان رشد برای گونه های *Lymnaea pereger* و *Physa acuta* ماههای اسفند تا آبان، گونه *Valvata piscinalis* فروردین تا آبان ماه و گونه های *Bithynia tentaculata* و *Planorbis planorbis* ماههای فروردین تا مهر در منطقه مورد بررسی می باشد. اندازه افزایش ماهانه برای گونه های *Lymnaea pereger* و *Physa acuta* ۲-۳ میلی متر، برای گونه های *Valvata piscinalis* و *Bithynia tentaculata* ۱-۲ میلی متر و *Planorbis planorbis* ارزیابی گردید. می نیمم اندازه پوره های ایجاد شده بترتیب ۱۷ میلی متر، ۹ میلی متر، ۷ میلی متر، ۸ میلی مترو ۴ میلی متر مشخص شد.

نرم تنان (Mollusca) بعد از بند پایان (Arthropoda) از نظر تنوع گونه از بقیه شاخه های عالم جانوری بزرگتر می باشد و تعداد بیش از ۸۰,۰۰۰ گونه زنده از این شاخه با اشکال و اندازه ای بسیار متفاوت در نقاط مختلف کره زمین با زیستگاههای متنوع زندگی می نمایند. این شاخه به هفت رده تقسیم میشود که شکم پایان (Gastropoda) تنها رده ای است که تعداد زیادی از گونه های آن آبی و دارای اهمیت از جنبه های مختلف، خصوصاً کشاورزی و پزشکی میباشد (Godan, 1987). گونه های گوناگون نرم تنان در رودخانه ها و شالیزارهای برنج به تعداد زیادی یافت می شوند که جمعیت های مختلف آنها از جنبه های متفاوت اقتصادی حائز اهمیت هستند، بطوریکه بعضی از آنها در چرخه مواد غذایی و تثبیت ازت خاک شالیزارهای برنج نقش بسزایی دارند، عده ای دیگر از آفات مزارع برنج بوده، تعدادی میزبانان واسطه بیماریهای انگلی دام و انسان بشمار می روند و برخی نیز از عوامل موثر در پاکسازی آلودگی های خاک میباشند (Simpson, 1993b).

وجود حلزونهای آبی در خاک و آب شالیزارهای برنج در برگشت مواد غذایی به خاک و حاصلخیزی آن از اهمیت خاصی برخوردارند، بطوریکه گونه هایی از آنها با تغذیه از جلبکها، باکتریها و باقیمانده پوسیدگی گیاهی (detritus) در معنی کردن نخایر غذایی مهم، همکاری می نمایند (Kadowaki, 1988). بعلاوه، حلزونهایی نیز دیده شده اند که فعالیت تغذیه ای آنها از جلبکهای سبز-آبی می تواند از طریق تثبیت بیولوژیکی، میزان ازت ورودی را کاهش دهد. همچنین برخی از گونه ها مانند حلزونهای *Lymnaea luteola*، *Pila globosa*، *Indoplanorbis exustus* در مبارزه بیولوژیک علیه علف هرز *Salvinia* spp. که در رقابت با برنج در شالیزارها می باشد بسیار سودمند بوده و با تغذیه از آنها باعث نابودی علفهای هرز این گونه گشته اند. (Thomas, 1979). در پرتریکو، آرژانتین، مصر، برزیل و تانزانیا، حلزون *Marisia* در کنترل بیولوژیک علفهای هرز آبی دخالت مستقیم داشته است (Cazzaniga & Estebenet, 1985).

تعدادی از حلزون های آبی با تغذیه از نشاهای جوان برنج و کود سبز مثل آزولای موجود در شالیزارهای برنج مضر میباشند، بطوریکه تحقیقات Simpson et al, 1994 نشان داده است که حلزونهای *Lymnaea pseudosuccinea*, *Lymnaea auricularia*, *Globa pilosa*, *Pomacea vigas*, *Pomacea insularis*, *Pomacea canaliculata*, *Ampullaria gigas* و *Pila leoldvillensis* از آفات خطرناک مزارع برنج تایوان، ژاپن، فیلیپین و برمه بوده است. در این مناطق کشاورزان با استفاده از روشهای شیمیایی و مکانیکی آنها را از بین می برند و عده ای نیز از آنها جهت تغذیه برای طیور استفاده مینمایند (Mathur, 1979).

گونه های ویژه ای از حلزونهای آبی مانند *Oncomelania* spp., *Bulinus* spp., *Biomphalaria* spp. و *Lymnaea* spp. عموماً در شالیزارهای برنج و رودخانه ها موجود میباشند که میزبانان واسطه ترماتودهای ناقل شیستوزومای انسانی هستند که خطری جدی برای افرادی که ساکن مناطقی که این انگلها بومی آنجا می باشند، است (Roger & Bhuiyan, 1990). تحقیقات انجام شده دیگری در ژاپن نشان میدهد که حلزون *Cipangopaludina chinensis malleata* در جمع آوری و پاکسازی آلاینده های فلزات سنگین از خاک رودخانه ها و شالیزارها نقش مهمی را داشته است، بطوریکه با جمع آوری آنان که اقدام به ذخیره سازی فلزات سنگین در بافتهای مختلف بدنشان نموده اند، محیط عاری از آلاینده ها میگردد (Kurihara and Kadowaki, 1987). همینطور، گزارشات اخیر نشان داده است که حلزونها دارای ارزش غذایی زیادی برای انسان است که مزارع بزرگ پرورشی گونه های مختلف نظیر:

Achatina achatina, *Helix pomatia*, *Helix aspersa* در کشورهای مختلف اروپایی خصوصاً فرانسه ایجاد گردیده است و تحقیقات دامنه داری در زمینه تکثیر و کنسرو آنها انجام شده است (Simpson et al, 1994).

با توجه به اهمیت نرم تنان در منابع آبهای شیرین و شالیزارهای برنج که مامن تعداد زیادی از گونه های مختلف حلزون میباشد ، شناسایی حلزونها ، پراکنش و تغذیه آنها از اهمیت خاصی برخوردار است و لزوم پیگیری و تحقیقات بیشتر را می طلبد، لذا با اجرای این تحقیق، ضمن تعیین دقیق گونه های آبرزی حلزونهای رودخانه بابلرود و دریاچه پریشان از استانهای مازندران و فارس و تعیین گونه یا گونه های غالب ، به بررسی پراکنش آن که تا به حال هیچگونه مطالعه جامعی در باره آن صورت نگرفته است ، پرداخته میشود و با تعیین میزان انتشار آن در مناطق مورد تحقیق، اهمیت آنها در کشور مشخص میشود.

۱- فصل اول: کلیات

۱-۱- مشخصات رودخانه بابلرود

۱-۲- معرفی خواص فیزیکی و شیمیایی بابلرود

۱-۳- مشخصات دریاچه پریشان

۱-۴- معرفی خواص فیزیکی و شیمیایی دریاچه پریشان

۱-۵- رده بندی نرم تنان

۱-۶- صفات عمومی نرم تنان

۱-۷- مشخصات ویژگیهای حلزونها

۱-۸- رده بندی حلزونها

۱-۹- خصوصیات زیستی

۱-۱- مشخصات رودخانه بابلرود:

استان مازندران با مساحتی معادل $۴۶۶۴۵/۱$ کیلومتر مربع بین ۲۵.۴۷ تا ۳۸.۸ عرض شمالی ۱۶ ، ۵۰ تا ۵۶ طول شرقی و در شمال ایران واقع گردیده و $۲/۸۳$ در صد از مساحت کل کشور را شامل میشود. قلمرو جغرافیایی استان مازندران، از دو قسمت آبی و خشکی تشکیل شده که بخش آبی در برگیرنده دریای خزر، مردابها، خلیج گرگان و رودخانه ها است و قلمرو خشکی آن نیز از سه بخش جلگه، کوهپایه و کوهستان تشکیل میشود. دو پدیده کوه و دریا بعنوان دو عامل جغرافیایی سیمایی ویژه به این استان بخشیده اند که به تبع آن سبب پیدایش آب و هوایی ویژه گردیده است. آب و هوای استان بر اساس روش گوس و باگنول، مدیترانه ای معتدل تا نیمه مدیترانه ای است و متوسط باران سالیانه آن نزدیک به ۸۰۰ میلیمتر میباشد. استان مازندران به سبب دارا بودن آب و هوای مناسب و ریزش باران فراوان (در اکثر نقاط) از نظر منابع آب بسیار غنی است. این استان دارای ۴۷ رودخانه جاری است که در مجموع $۶۴۲۳/۷$ میلیون متر مکعب آبدی سالانه دارد. بابلرود بعد از رود هراز، پر آبترین رودخانه استان مازندران میباشد و از این نظر گرگانرود در ردیف سوم قرار دارد (دیوسالار، ۱۳۷۴). رودخانه بابلرود در بخش مرکزی دامنه شمالی رشته جبال البرز واقع شده که از غرب به حوضه آبریز رودخانه هراز و از شرق به حوضه آبریز رودخانه تالار و از شمال به دریای خزر محدود شده است. این رودخانه از ارتفاعات ۲۱۷۰ متری کوههای سوادکوه سرچشمه میگیرد و پس از پیوستن چندین شاخه به آن از قسمت غرب شهرستان بابل گذشته و در بابلسر به دریای خزر می ریزد. شاخه اصلی بابلرود از الحاق رودخانه های اسکیم، کرسنگ، آذررود و یابلک در محل لفورک تشکیل شده است. دو رودخانه دیگر بنام سجارود و کلارود نیز بالاتر از محل گنج افروز به رودخانه ملحق میشوند. طول رودخانه بابلرود ۸۸ کیلومتر، شیب متوسط رودخانه $۲/۲$ درصد، میزان متوسط بارندگی در حوضه رودخانه ۷۶۵ میلی متر در سال و کل جریان آب رودخانه برابر با ۵۶۰ میلیون متر مکعب در سال میباشد (رامین، ۱۳۷۶) و در بعضی منابع

دیگر ۴۸۵/۹۷ میلیون متر مکعب ذکر گردیده است (دیوسالار، ۱۳۷۴). از این میزان آبدهی، ۱۴۰ میلیون متر مکعب آب این رودخانه بوسیله موتور پمپ ها به مزارع کشاورزی هدایت می شود و ۴۲۰ میلیون متر مکعب باقیمانده به دریا می ریزد.

شکل ۱ شمای کلی بابلرود و سرشاخه های آن را نشان میدهد.

بارندگی از غرب به شرق و از کوهستان به دریا کاهش می یابد. در ناحیه مرکزی دشت، بارندگی حداقل حدود ۵۵۰ میلی متر در سال و در نوار ساحلی کمی بیشتر است و همانگونه که ذکر شد، میانگین بارندگی در بابلسر ۸۰۰ میلیمتر در سال می باشد (غرقی، ۱۳۶۹). توزیع بارندگی در ماههای مختلف سال متفاوت است. بارندگی معمولاً از اواخر شهریورماه شروع و تا زمستان و بهار بعد ادامه مییابد. حدود ۷۵٪ بارندگی سالیانه در طی همین مدت انجام میشود. متوسط بارندگی ۴۲۱/۴ میلی متر در سال، حداقل و حداکثر آن به ترتیب ۱۱۷ و ۱۱۲۵ میلی متر در سال در فصلهای زمستان و تابستان است. دوره خشکی بطور متناوب در تابستان اتفاق می افتد. میانگین رطوبت نسبی سالیانه ۶۶ درصد، حداقل رطوبت نسبی ۵۸ درصد و حداکثر آن ۱۰۰ درصد می باشد.

جدول ۱ آمار ده ساله میزان بارندگی گزارش شده از ایستگاه هواشناسی بابلسر را تا سال ۱۳۷۶ نشان می دهد (رامین، ۱۳۷۶).

حداقل درجه حرارت در بابلسر ۶/۶- درجه سانتی گراد و در بابل ۱۴- درجه سانتی گراد گزارش شده است. متوسط درجه حرارت سالیانه ۱۶/۵ تا ۱۷/۵ درجه سانتی گراد است. بموجب داده های ایستگاه هواشناسی بابلسر تغییرات درجه حرارت در ساعات مختلف روز کم بوده و از چند درجه تجاوز نمی نماید، همچنین اختلاف درجه حرارت درمازندران از یک ایستگاه به ایستگاه دیگر جزئی بوده و فرق چندانی ندارد. بطور کلی در طول ۲۰۰ روز از سال درجه حرارت متوسط حدود ۱۷ درجه سانتی گراد بوده و تعداد روزهای یخبندان در طول سال بطور متوسط برابر ۳۰ روز می باشد.

جدول ۱ - آمار ده ساله میزان بارندگی ماهیانه (به میلیمتر) از ایستگاه هواشناسی بابلسر
تا سال ۱۳۷۶.

ماه/سال	۱۳۶۷	۱۳۶۸	۱۳۶۹	۱۳۷۰	۱۳۷۱	۱۳۷۲	۱۳۷۳	۱۳۷۴	۱۳۷۵	۱۳۷۶	متوسط
فروردین	۷۱/۹	۴۸/۶	۱۷/۲	۲۰/۱	۹۲/۴	۱۳/۸	۴/۵	۱۵	۱۹/۸	۱۲/۸	۳۱/۶۱
اردیبهشت	۲۲/۵	۴/۷	۴/۲	۱۴/۴	۸۶/۶	۱۲	۲۶/۸	۲۱/۷	۱۲	۱۲/۱	۲۲/۸۱
خرداد	۷/۴	۲	۷/۹	۱	۱۲/۶	۲۴/۲	۳۱/۸	-/۴	۱	-/۷	۹
تیر	۶۰/۱	-	۳۲/۲	۴۸/۱	۱۰/۴	۷۰/۱	۷۹/۲	۳۶/۱	۴۷/۲	۴۵/۲	۴۲/۹۷
مرداد	۱۰۳/۸	۶۶/۹	۳۲/۷	۱/۲	۷۰/۸	۲۸/۹	۵/۲	۸/۴	۱۱/۷	۹/۲	۳۲/۹۸
شهریور	۱۱۸/۲	۲۹/۵	۱۵/۲	۲۷/۱	۵۸/۶	۸۷/۱	۸۴/۵	۱۳۱	۷۸/۵	۳۰/۲	۱۰۵/۷۹
مهر	۱۳۶/۷	۸۶/۶	۱۲/۲	۳۴/۸	۱۲/۴	۲۸/۶	۱۸۹	۱۶۲/۵	۱۳۳/۸	۹۹/۵	۱۱۲/۴۱
آبان	۵۵/۲	۶۲/۴	۱۰۰	۱۲/۲	۶۱/۶	۲۴۴/۲	۱۸۱	۸۷/۹	۱۲۹/۱	۵۲	۸۷/۹۷۳
آذر	۲۱/۱	۱۷/۲	۶۹/۷	۱۴/۹	۲۴/۴	۱۸۷/۸	۱۹۰/۶	۲۰۴/۲	۱۴۹/۱	۱۵۰/۱	۱۲/۵۱۷
دی	۱۴۵/۲	۱۴/۵	۱۲/۶	۱۲/۸	۱۳/۶	۵۲	۴۶/۱	۶۷/۶	۱۲۳/۷	۴۵/۵	۹۶/۴۶
بهمن	۶۶/۲	۹۱/۶	۱۱/۷	۱۲/۵	۸۳/۹	۹۴/۹	۵۱/۱	۷۸/۲	۱۳۷/۵	۴۹/۱	۹۰/۸۷
اسفند	۹۲	۸۴/۷	۵۵/۹	۱۱/۳	۲۶/۸	۲۷/۵	۵۸/۲	۶۰/۵	۱۲۰/۳	۷۸/۱	۷۲/۳۲

بررسی مدارک و گزارشات مطالعاتی، نشان می دهد که بابلرود، یک رودخانه نیمه سیلابی است. در زمانهای بارندگی شدید در منطقه و بویژه در بالادست رودخانه حجم زیادی از رسوبات در اندازه های متفاوت (اعم از قلوه سنگها، شن، ماسه، سیلت و خاک رس) وارد مسیر رودخانه شده و بصورت سیلابی در رودخانه جریان پیدا میکنند. بعلت شیب ملایم رودخانه در بالادست، مواد رسوبی درشت دانه ترنظیر، قلوه سنگها، شن و بعضاً مواد ماسه ای در طول مسیر ته نشین شده و بندرت جابجا میشوند. مواد ریزدانه ترنظیر، مواد ماسه ای ریزدانه، سیلت و بعضاً رسی به همراه جریان ملایم آب رودخانه

بصورت مواد معلق نزدیک کف در طول مسیر رودخانه تاصب ته نشین شده و مقداری از این رسوبات در مصب رودخانه ته نشین میگردند. حجم رسوبات ته نشین شده از طریق رودخانه، در مصب، تابعی از جریان رودخانه عمق آب و شدت سیلابی بودن رودخانه میباشد. هر قدر رودخانه سیلابی تر باشد این رسوبات بصورت بار کف و معلق حتی از مصب عبور کرده و در سواحل سمت راست (سواحل شرقی) به همراه جریان ساحلی، در ساحل جابجا میشوند. در صورت نیمه سیلابی بودن رودخانه و طوفانی بودن دریا، امواج دریا به داخل رودخانه نفوذ کرده و تداخل شرایط هیدرودینامیکی دریا و رودخانه باعث کندتر شدن جریان رودخانه شده و مواد رسوبی به حالت کاملاً معلق در مصب رودخانه درآمده و شرایط برای ته نشین شدن مواد رسوبی در مصب آماده تر میشود. بستر بابلرود در قسمت علیای رودخانه از سیلیت‌های خاکستری و مارنی همراه با ماسه سنگ و سنگ‌های ولکانیکی و آهکی خاکستری و خاکستری تیره پوشش شده و بستر رودخانه در قسمت سفلی، از سنگ‌های دولومیتی و آهکی پوشیده شده است. ضریب فرسایش بابلرود حدود ۱٪ و بار رسوبی آن ۳۹۲۲۰۰ تن در سال و یا ۳۴ تن در کیلومتر مربع در سال محاسبه شده است (طرح ساماندهی مصب بابلرود، ۱۳۷۲).

۲-۱- معرفی خواص فیزیکی و شیمیایی بابلرود:

جهت آشنایی با خواص فیزیکی و شیمیایی بابلرود، نتایج آنالیز آب که توسط واحد آزمایشگاه آب سازمان آب بابل در ۸ ایستگاه از بابلرود به عمل آمده است، آورده میشود. ایستگاه‌های بررسی شده توسط سازمان یاد شده، همان ایستگاه‌هایی است که برای نمونه برداری تعیین شده است. نمونه برداری‌ها با فاصله تقریبی یک ماه انجام شد. در این آنالیز EC یا قابلیت هدایت الکتریکی در ۲۵ درجه سانتی گراد، pH، میزان آنیون‌ها و همچنین میزان کاتیون‌ها بصورت جداگانه و در انتها هر یک از خواص فوق بصورت میانگین آورده شده است. قابل ذکر است که میزان آنیون‌ها و کاتیون‌ها بر حسب میلی اکی والان بر لیتر آورده شده است.

جدول ۲ - میانگین خواص فیزیکی- شیمیایی آب بابلرود ارائه شده توسط سازمان آب بابل در ۱۷ نوبت در ایستگاههای مورد بررسی طی سالهای ۷۶-۱۳۷۵ (۷۵/۸/۱ تا ۷۶/۱۲/۱).

ایستگاهها	پتاسیم	سدیم	منیزیم	کلسیم	مجموع کاتیونها	هدایت الکتریکی	اسیدیته PH	مجموع املاح محلول
مصب بابلرود	۰/۰۴۶	۳/۰۸	۲/۲۰	۲/۰۵	۸/۰۰۵	۶۵۷/۴۴	۷/۷۴	۴۵۳/۳۷
زیر پل بزرگ بابلرود	۰/۰۴۴	۲/۸۵	۲/۲۸	۲/۹۰	۷/۷۸۳	۶۸۱/۹۴	۷/۹۵	۴۴/۸۲۵
میان دشت بابلرود	۰/۰۴	۲/۸۹	۱/۹۸	۲/۷۸	۷/۱۰	۶۶۰/۸۸	۸/۰۱	۳۳۵/۰۵
آرمیج کلای بابلرود	۰/۰۳۸	۲/۸۴۴	۱/۹۲۹	۲/۴۸۸	۶/۸۰۰	۶۰۹/۰۰	۷/۸۲۹	۳۳۰/۳۱۳
درزی نقیب بابلرود	۰/۰۳۷	۲/۸۱۴	۱/۸۹۸	۲/۲۱۸	۶/۵۶۸	۷۳۳/۶۴	۷/۷۲۹	۴۱۳/۵۲۹
پل محمد حسن خان بابل	۰/۰۵۲	۳/۲۶۹	۱/۹۲۷	۲/۱۸۸	۷/۵۳۶	۷۵۶/۴۷	۸/۰۵۳	۴۰۰/۰۵۹
روستای کشته بابل	۰/۰۲۲	۰/۵۵۶	۱/۱۴۶	۱/۸۳۷	۳/۰۷۱	۳۳۲/۶۴	۷/۵۹۴	۲۰۵/۸۲۴
روستای نارسن بابل	۰/۰۲۵	۰/۵۹۲	۱/۳۵۸	۱/۶۷۶	۳/۶۵۱	۳۶۷/۱۷	۷/۸۸۸	۲۳۹

جدول ۲ - میانگین خواص فیزیکی- شیمیایی آب بابلرود ارائه شده توسط سازمان آب بابل در ۱۷ نوبت در ایستگاههای مورد بررسی طی سالهای ۷۶-۱۳۷۵ (۷۵/۸/۱ تا ۷۶/۱۲/۱).

ایستگاهها	بیکربنات	کلر	سولفات	مجموع آنیونها
مصب بابلرود	۳/۵	۲/۲۸	۱/۲۹	۷/۰۶
زیر پل بزرگ مابلسر	۳/۳۳	۲/۰۶	۱/۵۸	۶/۳۹
میان دشت مابلسر	۳/۴۸	۱/۹۶	۱/۰۰۵	۶/۴۵
آرمیج کلای مابلسر	۳/۲۸۲	۱/۷۲۴	۰/۸۰۶	۵/۸۱۲
درزی نقیب مابلسر	۳/۱۱۲	۱/۶۱۲	۰/۸۰۰	۵/۵۲۴
پل محمد حسن خان مایل	۳/۸۷۱	۲/۴۱۲	۱/۱۵۳	۷/۳۳۵
روستای کشته بابل	۲/۴۱۲	۰/۳۰۰	۰/۳۵۹	۳/۰۷۱
روستای انارستان مایل	۲/۷۵۳	۰/۳۶۵	۰/۵۱۸	۳/۵۱۸

۳-۱- مشخصات دریاچه پریشان:

دریاچه پریشان با مساحت حدود ۴۲/۶ کیلومتر مربع حاوی آب شیرین بوده و دارای ماکزیمم عمق ۴/۸ متر میباشد. این منبع آبی در جنوب شرقی شهرستان کازرون و در جنوب استان فارس در موقعیت ۳۰ ۲۹ عرض شمالی و ۵۰ ۵۱ طول شرقی واقع شده است. دریاچه پریشان در غرب کوهپایه های بخش مرکزی زاگرس واقع شده و شامل اراضی پست به وسعت حدود ۲۹۰ کیلومتر مربع میباشد. سطح آبریز دریاچه تقریباً یک چهارم مساحت استان فارس را شامل میشود. بخش اعظم پهنه دریاچه از گیاهان مختلف آبرزی غوطه ور، شناور و حاشیه ای پوشیده شده بطوریکه گسترش آن در بخشهای غربی، شرقی و جنوبی بیش از سایر مناطق آن میباشد. آبهای سطحی حوزه آبریز بانضمام آب بیش از ۱۳ چشمه، نزولات جوی و سیلاب سالیانه حدود ۱۰۱۰ متر مکعب آب وارد دریاچه مینماید. دریاچه پریشان در این بررسی با توجه به عمق، پوشش گیاهی و چشمه های حواشی به پنج اکوسیستم نیزار، آزاد، آزاد تحت تاثیر چشمه، آزاد تحت تاثیرنیزار و منطقه حد فاصل آب آزاد و نیزار تقسیم بندی شده که مقدار نخیره آب و عمق منطقه نیزار بیشتر از سایر اکوسیستمها میباشد. بر اساس اطلاعات موجود در طول این دوره از بررسی منطقه بین روستای پل آبگینه و ایاز آباد و قسمتهای شرقی از جاری شدن سیلاب در امان نمیباشند. چشمه های پل آبگینه، پلک، جمشیدی و قلعه نارنجی از نوع حوضچه ای و سقوطی (Rheocren)، چشمه آب سیر از نوع سقوطی و هلک از نوع پخش آب (Holocren) و خواجو و گپ از نوع حوضچه ای (Limnocren) می باشند (اداره کل حفاظت محیط زیست فارس، ۷۷-۱۳۷۲).

هیدرولوژی دریاچه پریشان:

(۱) منابع آبهای سطحی:

۱- رودهای ورودی به دریاچه منابع تامین کننده آب دریاچه بیشتر چشمه ها و سیلابهای زمستانه و بهار میباشد. از بهم پیوستن چند چشمه رودخانه فامور تشکیل میشود که از

سمت شرق وارد دریاچه می‌گردد. ۲- سیلابهای زمستانه و بهار: سیلابهای بهار و زمستانه درصد زیادی از آب ورودی دریاچه را تامین میکنند. دلائل بالا بودن درصد این آبها عبارتند از: ۱- بارانهای شدید و کوتاه که در صد قابل ملاحظه ای از کل بارانهای سالیانه حوضه را تشکیل میدهد. ۲- شیب تند ارتفاعات که سرعت جریان سطحی را در کوهها باعث میشود. ۳- مارنی بودن کوههای حوضه آبریز دریاچه و پوشش گیاهی نسبتاً ضعیف آن.

۲) منابع آبهای زیر زمینی:

دریاچه پریشان از نظر هیدرولوژی دریاچه بسته ایست که اطراف آنرا ارتفاعات آهکی و مارنی احاطه نموده و تشکیلات کف دریاچه نیز از طبقات مارنی تشکیل مییابد. در حوالی دریاچه بیشتر آهکهای آسماری گسترش دارد، بطوریکه تشکیلات گچساران در جنوب شرقی دریاچه دیده میشود و شامل لایه های گچ، نمک، آهک و دولومیت همراه با مارنهای الوان مییاشد. آبرفتهای قدیمی منطقه شامل سیلت، خاک رس و آهک است. آبرفتهای جدید به شکل مخلوطی از قلوه سنگ، قطعات آهک و ماسه و رس که بصورت واریزه های دامنه ای و مخروط افکندها بر روی آبرفتهای قدیمی دیده میشوند. ذخائر قابل ملاحظه ای از آبهای زیر زمینی در آن دیده میشود. وجود طبقات آهکی و مارنی سبب ایجاد چشمه هایی در طرف شمال و شمال شرق دریاچه گردیده است که عمده منابع تامین کننده آب دریاچه پریشان میباشند (چوپانی، ۱۳۷۰). آب چشمه ها از دشت ارژن تامین میشود، به این ترتیب که با اختلاف ارتفاعی که بین این دو دریاچه (دشت ارژن و پریشان) وجود دارد جریان بسیار شدیدی از آب همواره بین تالاب دشت ارژن و دریاچه پریشان وجود دارد. آبهای موجود در تالاب دشت ارژن نهایتاً بصورت چشمه هایی در اطراف دریاچه پریشان ظاهر میشوند که این چشمه ها عمده منابع آب دریاچه فوق را تشکیل میدهند. میزان آبدی چشمه هاییکه به دریاچه پریشان میریزند بستگی به میزان نزولات

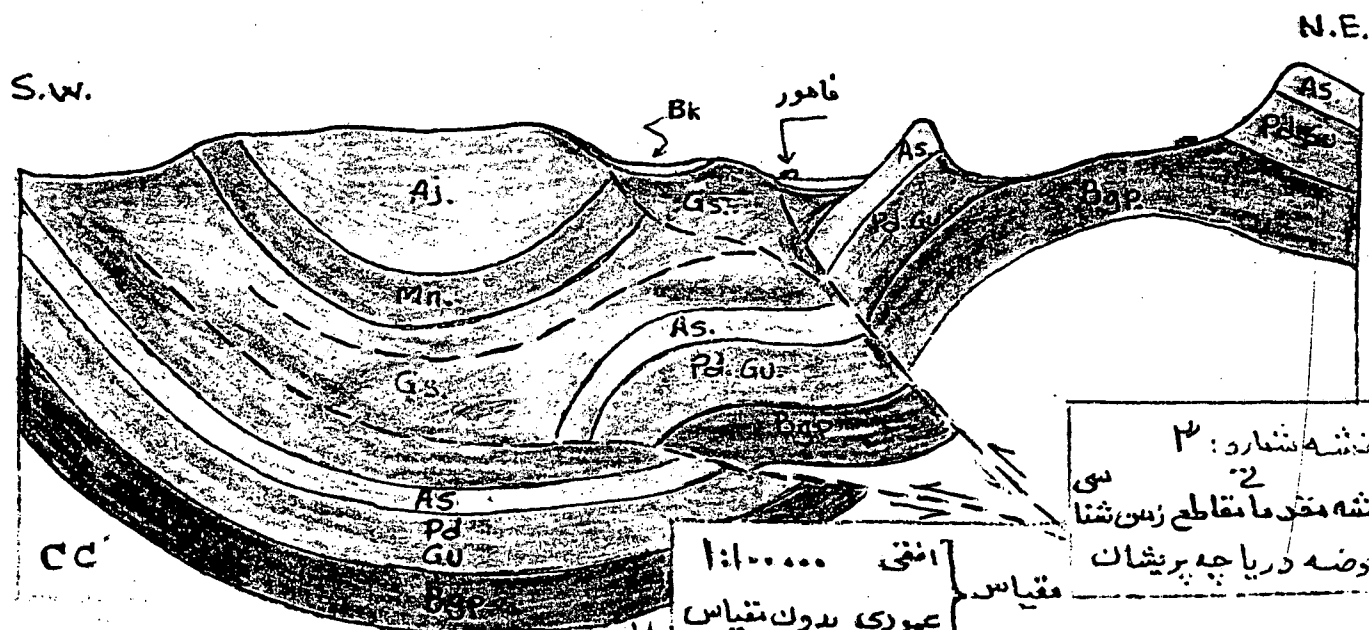
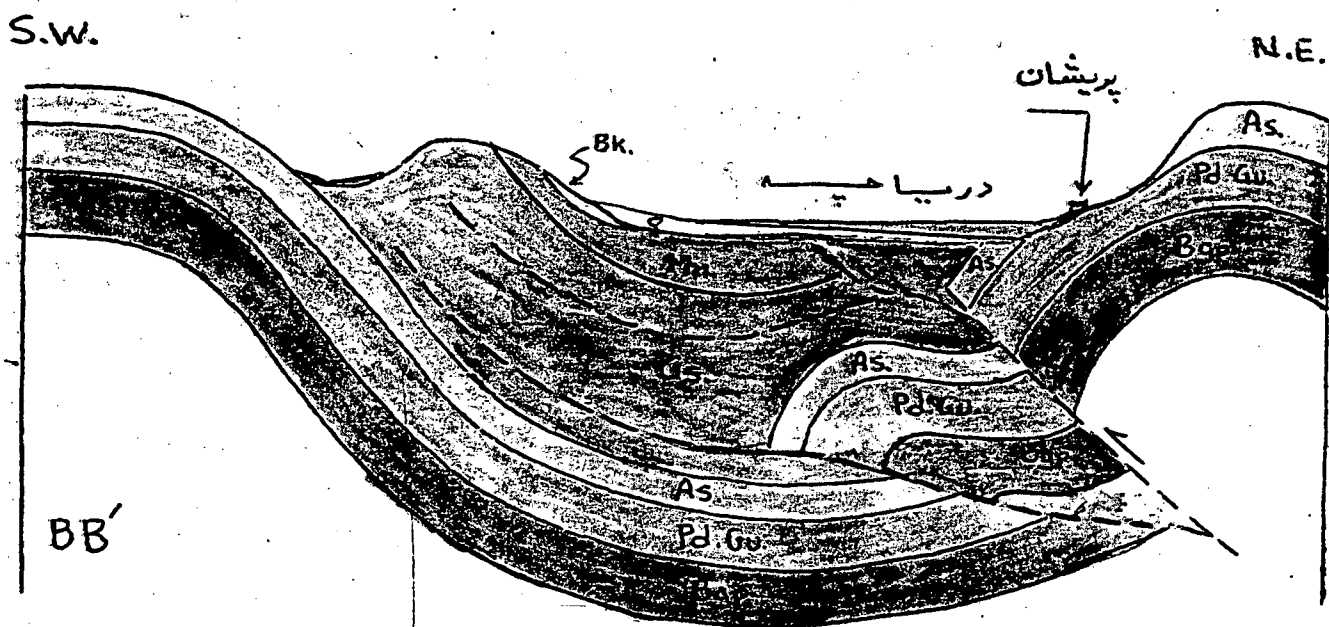
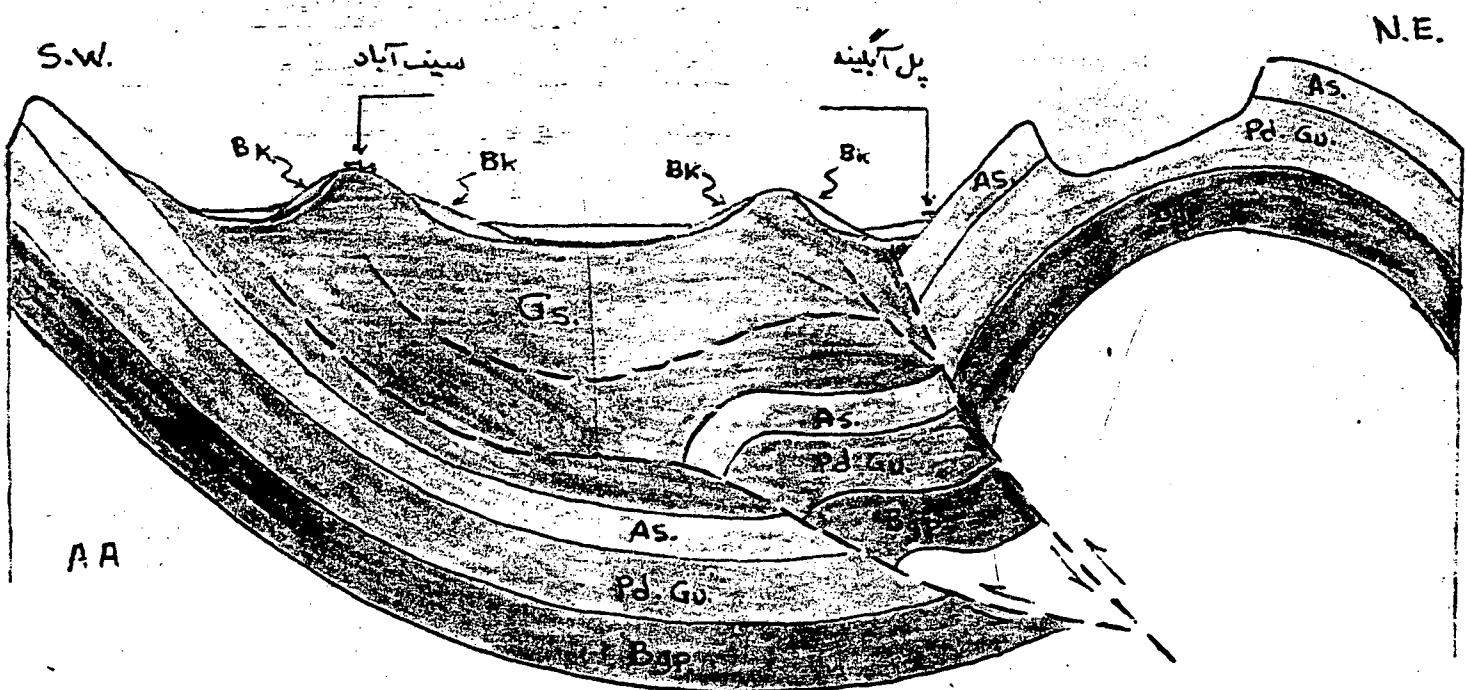
جوی دارد، بطور کلی میزان آبدهی این چشمه ها در سالهای کم باران و پر باران چشمگیر و قابل ملاحظه میباشد.

اشکال ۲ و ۳ حد پیشروی و پسروی دریاچه پریشان را نشان میدهد.

۴-۱- معرفی خواص فیزیکی و شیمیایی دریاچه پریشان:

کیفیت هیدروشیمیایی آب دریاچه دارای ویژگیهای خاص خود میباشد که پاره ای از آنها نظیر گازهای محلول اکسیژن، گاز کربنیک، هیدوژن سولفور و همچنین املاح محلول، املاح مغذی تحت تاثیر درجه حرارت آب و هوا و ارتفاع از سطح آزاد دریاها، رطوبت نسبی و تبخیر میباشد. اطلاعات مربوط به دوران مطالعه است.

درجه حرارت: درجه حرارت از جمله پارامترهای مهم اقلیمی است که در آب و هوای یک منطقه تاثیر بسزایی دارد. درجه حرارت آب در نقاط مختلف دریاچه پریشان نوسانات قابل توجهی را طی دوران این مطالعه نشان داد. (جدول شماره ۳). در یک نگاه به مجموعه زیر بخشهای این اکوسیستم آبی میانگین فصلی درجه حرارت آب دارای محدوده ۳/۳۰-۱۴ درجه سانتیگراد بوده است. متوسط سالیانه درجه حرارت ستون آب در اکوسیستمهای مختلف دریاچه (از ۱ الی ۵) بترتیب مبین کمترین و بیشترین مقدار دما در ایستگاههای ۳ و ۴ به میزان ۱۹/۲ و ۲۴/۵۷ درجه سانتیگراد است که این اعداد نقش ویژه دمای هوای منطقه را در افزایش و یا کاهش دمای ستون آب ثابت میکند. از آمارهای بدست آمده ایستگاههایی که بترتیب در مناطق ۱، ۲، ۳ دریاچه انتخاب شدند بیشترین مقدار دما و پس از آن مناطق ۴ و ۵ در مرتبه بعدی قرار داشتند. نتایج بررسیهای انجام شده نشان داد که حدود ۶ ماه از سال دمای آب بیشتر از ۲۰ درجه سانتیگراد در نقاط مختلف دریاچه است. در شش ماه دوم سال نیز دما چندان کاهشی ندارد. همانطوریکه در جدول شماره ۵ آمده است نوسانات دمایی ستون آب در مناطق مختلف و در فصول تابستان، پاییز، زمستان و بهار بترتیب دارای میانگین فصلی ۳۰، ۱۹، ۱۴/۳ و ۲۵/۵ درجه سانتیگراد میباشد. تنها عامل موثر بر نوسانات دمای آب تاثیرات دمای هوا در حوضه دریاچه میباشد. نوسانات میانگین فصلی



نقشه شماره: ۲
نقشه مقدماتی مقاطع زمین شناسی
وضع دریاچه پریشان

مقیاس
عمودی بدون مقیاس
افقی ۱:۱۰۰۰۰۰

دمای هوا در حوضه مورد مطالعه در حد ۲۲/۷، ۲۱/۲، ۱۲/۳ و ۲۷/۳ درجه سانتی گراد بترتیب برای فصول تابستان، پاییز، زمستان و بهار ثبت گردیده است. با توجه به ارقام فوق تصور میشود تغییرات دمایی دارای نوسانات ۱۲/۴-۲۲/۷ درجه سانتیگراد باشد که نوسانات آن با نوسانات فصلی آب دریاچه منطبق میباشد.

عمق: تغییرات فصلی عمق آب حداکثر ۲۸۶ سانتی متر می باشد. متوسط فصلی نوسانات عمق آب بترتیب از تابستان به پاییز کاهش می یابد و با آغاز فصل زمستان و دریافت نزولات جوی افزایش می یابد بطوریکه در فصل بهار میانگین فصلی عمق آب به ۲۸۶ سانتیمتر بالغ می گردد. میانگین فصلی عمق در ایستگاههای ۲ (جلو چشمه خواجه)، ۳ (روبروی اشکفت پهن)، ۴ (پوزه ده باگاه) دارای بیشترین مقدار و میانگین فصل عمق آب در ایستگاههای شماره ۱ (شمال دریاچه) و ۵ (روبروی روستای ملاره) دارای حداقل مقدار بوده است. ارقام ثبت شده ماهانه برای عمق دریاچه حداقل ۱۶۰ سانتی متر در آبان ماه و حداکثر ۴۶۲/۵ سانتی متر در اردیبهشت ماه بوده است. افزایش عمق دریاچه از آبان ماه آغاز و در اردیبهشت ماه به حداکثر می رسد و سپس تا آبان همان سال بتدریج کاهش مییابد. افت عمق آب از اردیبهشت لغایت آبان ماه در حد ۳۱۰ سانتی متر در سال های ۷۶-۱۳۷۵ بوده است که با توجه به سال های خشک و بارانی قابل تغییر می باشد (جدول ۳).

pH: از دیگر عواملی که قدرت تولیدی دریاچه را می تواند تحت تاثیر قرار دهد میزان pH آب می باشد. نتایج بدست آمده گویای این واقعیت است که دامنه pH ثبت شده درحد نرمال (۷) می باشد. pH آب دریاچه در مجموعه مناطق مختلف دریاچه دارای میانگین فصلی ۸/۶، ۹، ۸/۹ و ۸/۷ در تابستان، پاییز، زمستان و بهار بوده است. با مشاهدات ارقام فوق در طول این بررسی می توان گفت pH آب ثابت، یکنواخت و نوسانات آن بسیار محدود است. به هر حال ارقام ذکر شده از pH، حاکی از قلیایی بودن نسبی آب می باشد. (اداره کل

حفاظت محیط زیست فارس، ۷۷-۱۳۷۲) (جدول ۳).

هدایت الکتریکی- شوری: هدایت الکتریکی آب یکی از عوامل فیزیکوشیمیایی آبهاست که نوسانات آن قابل توجه می باشد. تغییرات فصلی حاکی از آن است که حداقل آن در فصل بهار و در حد ۲۶۶۲ و بیشترین مقدار آن به ۵۷۹۰ میکروزیمنس بر سانتی متر در فصل پاییز می رسد هر چند که مقادیر شوری آب با تغییرات ۴-۱ قسمت در هزار حاکی از لب شور بودن آب دریاچه می باشد نکته قابل توجه دیگر مشاهده نوسانات هدایت الکتریکی آب در نقاط مختلف دریاچه می باشد که منطبق بر فصول سال می باشد بطوریکه از فصل بهار با افزایش دمای هوا میزان هدایت الکتریکی افزایش می یابد و به حداکثر مقدار در فصل پاییز می رسد مجدداً با کاهش دما و رقیق شدن آب روند نزولی را طی مینماید. بروز تغییرات در رژیم هیدروشیمیایی آب دریاچه با رعایت عناصر اقلیمی اغلب و همیشه غیر قابل اجتناب می باشد. هدایت الکتریکی و شوری در رده عوامل فیزیکی-شیمیایی هستند که نوسانات آنها نیز بر جمعیت آبزیان تاثیر خاص خود را دارد (جدول ۳).

املاح محلول در آب : باستثنای پارامتر قلیائیت کل، روند تغییرات فصلی سولفات و سختی کل مناطق مختلف در دریاچه مشابه هم میباشد، بطوریکه حداکثر مقدار در پاییز و حداقل آن در بهار میباشد. عامل تاثیرگذار، افزایش دمای هوا و آب، افزایش میزان تبخیر آب و نتیجتاً تغلیظ املاح محلول در آب میباشد. در آغاز زمستان ورود هرز آبهای سطحی به دریاچه موجب گردید تا در فصل بهار مقادیر قلیائیت و سختی کل حداقل مقدار را به خود اختصاص دهند. پارامتر قلیائیت از این روند طبیعی تحولات فیزیکی، شیمیایی تبعیت ننموده و در فصل پاییز شروع به کاهش نموده بطوریکه این روند در زمستان و بهار سال بعد نیز ادامه یافته و در بهار حداقل میزان را در حد ۳/۳۱۹ میلیگرم در لیتر از آن خود نموده است. دلیل این کاهش در پاییز با توجه به مناسب بودن شرایط برای سایر فاکتورها روشن نمیشود. شاید یکی از دلایل کاهش بیش از حد قلیائیت آن باشد که بستر دریاچه دارای بافت فوق العاده رسی و یا آهکی نباشد. در بین سایر پارامترها میتوان به کلرور و سولفات اشاره نمود که میزان غلظت کلرور بیشتر از سولفات و سایر املاح کلسیم و

منیزیم میباشد. میزان غلظت املاح موجود با استثنای کلسیم از فصل بهار بطور نسبی افزایش یافته، در پاییز حداکثر مقدار و سپس در زمستان کاهش نشان میدهد. تنها عامل موثر بر میزان رقت سختی کل آب، املاح منیزیم است که با تغییرات فصلی موجبات اندک شدن سختی کل را فراهم نموده است. یون کلسیم نه تنها روند تغییرات مشابهی نظیر منیزیم را در طی فصول سال نداشته است بلکه میزان آن طی فصول بهار، تابستان، پاییز، زمستان افزایش محسوسی را نشان داده است. تنها عاملی که در این افزایش نقش داشته است خصوصیات ساختار زمین-شیمیایی مناطق خشک اطراف دریاچه میباشد که اکثراً حاوی ترکیبات آهک آسماری از جمله عوامل ایجاد سختی آب دریاچه و چشمه هستند. از نتایج چشمگیر دیگر تغییرات املاح محلول در آب آن است که ورودی ترکیبات منیزیم به دریاچه در سطح اندکی میباشد. در مقابل ترکیبات کلسیم بویژه در فصل پرباران میتواند افزایش بیشتری هم داشته باشد. بجز کلسیم که حداکثر غلظت آن در زمستان بوده بیشترین مقدار منیزیم و سختی کل آب چشمه ها مشابه نوسانات فصلی در آب دریاچه میباشد. بطور کلی دامنه تغییرات فصلی برای کلسیم و سختی کل در چشمه ها در پاییز و تابستان تقریباً ثابت میباشد. در آبهای زیرزمینی بین میزان کلرور، کربنات و قلیائیت تقریباً رابطه معکوس وجود دارد. (اداره کل حفاظت محیط زیست فارس، ۷۷-۱۳۷۲) (جدول ۳).

جدول ۳- میانگین سالانه پارامترهای مختلف ایستگاههای انتخاب شده دریاچه پریشان طی سالهای ۷۶-۱۳۷۵.

ایستگاهها	دمای آب (c)	دمای هوا (c)	عمق (cm)	pH	شوری (PPT)	هدایت الکتریکی (ms/cm)
ایستگاه ۱	۲۳/۱۵	۲۲/۱۷	۲۳۹/۹۲	۸/۵۶	۲/۵۰	۲/۲۲
ایستگاه ۲	۲۳/۸۸	۲۲/۵۲	۳۶۴/۴۲	۸/۸۵	۲/۷۹	۵/۰۹
ایستگاه ۳	۲۴/۵۷	۲۲/۵۲	۳۳۹/۵۲	۸/۸۱	۲/۷۸	۲/۹۵
ایستگاه ۴	۱۹/۲	۱۸/۶۶	۳۴۳/۲۶	۸/۸۷	۲/۰۲	۲/۵۶
ایستگاه ۵	۳۳/۷۷	۲۲/۲	۳۴۶/۲۵	۸/۷۸	۲/۷۱	۲/۸۷

۵-۱- رده بندی نرم تنان :

بر اساس آخرین تحقیقات ،شاخه مولوسکا (Mollusca) یا نرم تنان را که متجاوز از صد سال قبل ، آنها را در شاخه مستقلی از حیوانات مورد بررسی قرار داده اند، به سه زیر شاخه :

1- Aculifera

2- Conchifera

3- placophora

و ۷ رده:

(Aplacophora)

۱- رده بی صدفان

(Polyplacophora)

۲- رده صدفداران (Loricata) یا بسپاره صدفان

(Monoplacophora)

۳- رده یک کفه ایها یا نیم پاره صدفها

(Scaphopoda)

۴- رده ناوپایان

(Cephalopoda)

۵- رده پا بر سران یا سر پایان

(Pelecypoda) (Bivalvia)

۶- رده دو کفه ایها یا تبر پایان

(Gasteropoda)

۷- رده شکم پایان

تقسیم می گردد (Barnes et al, 1983).

۶-۱- صفات عمومی نرم تنان :

کلمه مولوسک (Mollusk) از لغت لاتین مولیس (Mollis) مشتق شده است که به معنی نرم است و ریشه در نرم تنانی چون اختاپوسها دارد که صدف آنها خیلی کوچک و در زیر گوشت نرم تن قرار داشته و یا فاقد آن میباشند. بعداً این کلمه به موجودات مشابه دیگری چون حلزونها ، لیسکها، دوکفه ایها و ... تعمیم داده شد.

همه نرم تنان دارای بدنی نرم و بدون بند با تقارن دو طرفی (bilateral symmetry) میباشند (Pavlovskii, 1955). بدن به قسمتهای سر ، روپوش و یک توده احشایی و پای

عضلانی در اطراف شکم تقسیم میشوند . پا در نرم تنان شامل عضله پهن و عریضی است که دارای حفرات زیادی برای جریان خون بیرنگ میباشد . پا ضخیم است و به طرف دیواره شکمی تنه نمو کرده است ، این عضو جهت خزیدن و حرکت در حلزونها ، برای کندن و فرورفتن در گل و ماسه در دوکفه ایها و یا برای صید و شکار در هشت پاها بکار میرود.(زنکوویچ، ۱۳۵۷).

بدن نرم تنان از عضوی لایه ای بنام روپوش یا جبه یا روپوش (Mantle) که نازک و گوشتی است پوشانده میشود. مانتو، پوست چین خورده ای است که از سطح پشتی تنه تا پهلوها بطور آویزان است. فضایی بین دیواره تنه و مانتو وجود دارد که بنام حفره مانتو (Mantle cavity) نامیده میشود. در حفره مانتو، اندام تنفس (برانشیها) قرار دارد، در این حفره سوراخهای اندام دفعی و مخرج به خارج باز میشوند . در بیشتر موارد بدن نرم تن توسط صدفی که بصورت دو کفه ای یا مارپیچ است محافظت میگردد.

نرم تنان دارای اختصاصات مشترک دیگری نیز هستند که ممکن است در همه نرم تنان وجود نداشته باشد برای مثال بسیاری از نرم تنان از طریق تخمگذاری تکثیر می یابند. دستگاه گوارش اکثر آنها کامل میباشد، در حفره دهانی بیشتر نرم تنان توده کروی شکل بوکال مس (buccal mass) وجود دارد که در جوف این توده عضو کتینی و نواری شکل سوهانک (radula) قرار دارد. بر روی این نوار دندانهای بسیار ریز در ردیفهای عرضی وجود دارد که نقش جویدن و آسیاب کردن غذا را بعهده دارد که در دو کفه ایها وجود ندارد (Walne, 1974). سیستم گردش خون شامل قلب، آشورت، عروق و حفرات متعدد خونی (سیستم باز) است. سیستم تنفس دارای یک یا بسیاری برانش (gill) یا ریه و تعدادی عروق میباشد. در عده ای جنس نر و ماده مجزا (dicicuous)، در بعضی دستگاه تناسلی نر و ماده در یک نرم تن (hermapherodite) و بالاخره عده قلیلی از آنها شبه همافرودیت (prodantric) میباشد. لقاح و تکثیر معمولاً بین دو نرم تن و در موارد کمتر در یک نرم تن انجام میگردد. اکثراً تخمگذار و بعضاً زنده زا میباشد.

از طرفی شکل و ساختمان و نیز عمل پاها، صدف، حفره مانتو و سایر اندام های نرم تنان به شدت تغییر یافته اند و ممکن است در نمونه های رده های مختلف تفاوت داشته باشند، بطوریکه بسیاری از نرم تنان مثلاً شکم پایان رده در اثر شدت تغییرات و منظره عمومی، قرینه دو طرفی خود را از دست داده اند. در موارد دیگر دیده شده است که به جای اینکه صدف بخشهای نرم بدن را بپوشاند، بخشی یا تمام اندام های داخلی بوسیله مانتو پوشیده شده است، در نتیجه صدف تحلیل رفته و حتی بعضی مواقع صدف بطور کامل از بین رفته است. بالاخره پا در یک حالت برای خزیدن به کار میرود، در این حالت پاشویه تخت کفش کم و بیش پهن است. در حالت دیگر، این اندام کمک میکند که نرم تن در خاک فرو رود. در حالت سوم پا به اندام شنا تبدیل شده است، در حالت چهارم فقط پاهای عقبی به اندام شنا تبدیل شده اند، اما پاهای جلو به اندامی تغییر شکل یافته اند که در اصل برای صید غذا و تا حدی برای حرکت بکار میروند. بالاخره نرم تنانی وجود دارند که در حالت بلوغ حرکت نمیکند و در یک زمان از زندگی که به شیئی چسبیده اند به همان وضع باقی میمانند و این حالت بستگی به شدت یا ضعف تحلیل رفتن پاها دارد.

هر چند که این اختلاف شدید است اما بر مبنای بررسی تشریح مقایسه ای مخصوصاً بر مبنای بررسی سیر تکامل نرم تنان (بعنوان مثال در نتیجه چرخش مارپیچ صدف و بهم خوردن نظم اندام ها، قرینه دو طرفی که در نوزاد وجود داشته است در مراحل تکامل از بین میرود) میتوان گفت که نرم تنان تشکیلات واحدی دارند.

۷-۱- مشخصات و ویژگیهای حلزونها

Gaster به یونانی بمعنی شکم است. این رده شامل حلزونها، لیسکها یا حلزونهای بی صدف، حلزونهای مخروطی شکل (limpets) و... است. شکم پایان بمقدار فراوان در آبهای شور، شیرین و بر روی خاک یافت میشوند و از نظر تعداد چه به حالت فسیل و چه در عهد حاضر از مجموع سایر نرم تنان بیشتر هستند. اکثریت دارای صدف آهکی بوده و تعدادی

نیز بدون صدف میباشند. صدف ممکن است مخروطی شکل و بدون پیچ بوده و یا پیچیده باشد.

۸-۱- رده بندی حلزونها:

این رده از نظر محل آبشش ها نسبت به قلب و طرز تنفس به ۳ زیر رده [بعقیده بعضی راسته (order)] تقسیم می شوند (Barnes et al, 1983).

Opisthobranchiata

۱) اپیستوبرانشیاتا

این نرمتنان دارای آبشش (به استثنای Nudibranchs) بوده که در قسمت عقب قلب قرار دارد. این حلزونها دریازی بوده ، دارای صدفی کوچک و یا فاقد آن میباشند. دسته ای از آنها بنی شفاف دارند و در سطح آب بسر می برند. دوزوج شاخک در ناحیه سر دارند و چشمها در قاعده دو شاخک بزرگتر (خلفی) واقع است. هرمافرودیت بوده ولی منفذ تناسلی نروماده از هم جدا است .

Prosobranchiata

۲) پروزوبرانشیاتا

آبشش ها در قسمت جلوی قلب واقع است . آبشش و روپوش در قسمت جلوی حلزون قرار دارد. صدف غالباً بزرگ و دارای درپوش آهکی یا شاخی می باشند، از این روبه آنها حلزونهای درپوش دار (operculated) نیز می گویند. سر حلزون در ناحیه سر- پا- head (foot) اغلب شبیه پوزه بوده و دارای دو شاخک غیر انقباضی و دو چشم در قاعده شاخکها میباشند. آبشش آنها یک یا دوزوج است و جنسهای نروماده از هم جدا است . اغلب این نرمتنان دوجنسی ، تخمگذارند ولی عده خیلی هم زنده را میباشند. بیشتر آنها دریایی بوده و عده ای هم در آبهای شیرین و تعداد بسیار کمی نیز در خاک زندگی مینمایند.

پروزوبرانشها به ۳ راسته (order) تقسیم میشوند:

Order Archoeogastropoda

۲) الف - راسته آرکئوگاستروپودا

افراد این راسته دریازی بوده و دارای دو گوشک (auricle) معمولاً دو آبشش که هر یک حاوی دوردیف لاملی (lamellae) میباشند، هستند. اینها گیاهخوار هستند و قدیمی ترین پروزوبرانس ها را شامل می شوند.

Order Mesogastropoda

۲) ب - راسته مزوگاستروپودا

این راسته اکثر پروزوبرانس ها را شامل می شوند. این گروه دارای یک گوشک (auricle)، یک آبشش و یک ردیف لاملی می باشند. آبشش شانه ای شکل و از طریق طول به روپوش چسبیده است. نوار سوهانک طویل با ۷ دندان در هر ردیف عرضی می باشد. این حلزونها روی کف شنی، گلی و بعضی در زیر کف دریا زندگی می نمایند.

Order Neogastropoda

۲) ج - راسته نئوگاستروپودا

این راسته دریازی بوده بر روی سطوح سنگهای ساحلی و یادر زیر کف دریا زندگی مینمایند. شکل کلی بدن آنها شبیه مزوگاستروپودا بوده اما رادولای آنها در ردیفهای یک تا سه حاوی دندانهای قوی میباشند.

Pulmonata

۳) ریه داران

حلزونهای آبهای شیرین و حلزونهای خاکی (از جمله لیسکها) اکثراً کوچک، دارای صدفی مارپیچی ساده، تحلیل رفته و فاقد آن میباشند. دارای یک تادوزوج شاخک هستند و فاقد آبشش میباشند. حفره مانتل (سطح شکمی مانتل) در قسمت جلوی حلزون نقش ریه و سیستم تنفسی نرمتن را بعهده دارد که معمولاً در سمت راست بوسیله سوراخ قابل انقباضی بنام نیومستوم (pneumostome) باز میشود. از نظر زاد و ولد هرما فرودیت بوده و اکثراً تخمگذار و رشد آنها تقسیم می باشد. ریه داران به سه راسته تقسیم میشوند:

Order Basommatophora

۳ الف - راسته بازوماتوفورا

حلزونهای این راسته اکثراً متعلق به آب شیرین بوده اما نمونه هایی نیز در آبهای شور و بر روی خاک زندگی مینمایند. این راسته دارای یک جفت شاخک قابل انقباض و چشم در قاعده شاخکهای عقبی است، از این رو بازوماتوفورا نامیده میشوند. حلزونهای این راسته هرمافرودیت بوده و سوراخهای تناسلی نروماده در نزدیک یکدیگر بطور مجزا به خارج باز میشوند. محل استقرار و سوراخ تناسلی در زیر و مجاورت یکی از شاخکهاست (شکل ۴).

Order Stylommatophora

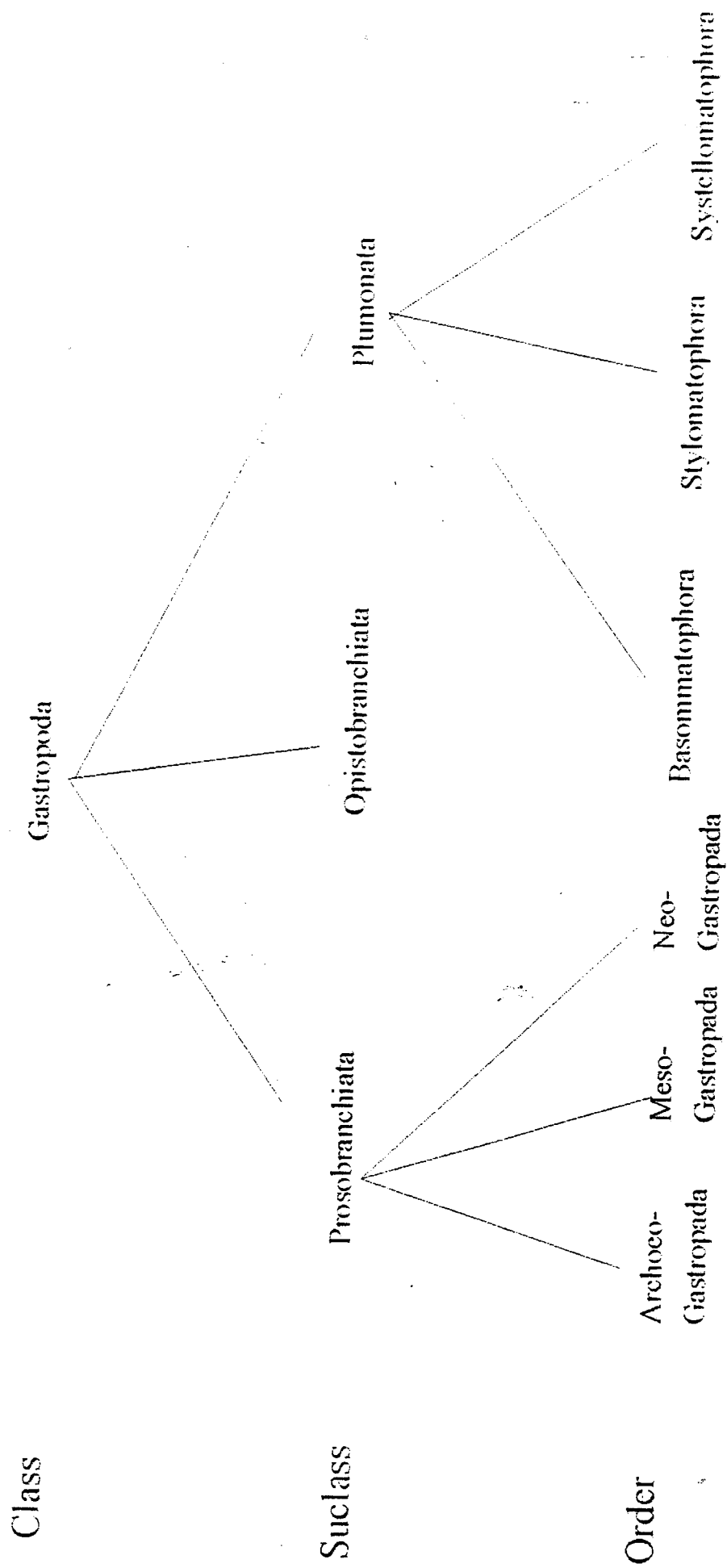
۳ ب - راسته استیلوماتوفورا

حلزونهای این گروه خشکی زی بوده و اغلب بدون صدف هستند (مانند لیسکها) دارای دوزوج شاخک یک زوج کوچک در قسمت قدام و زوج بزرگتر در قسمت خلفی میباشند که چشمها در انتهای شاخکهای خلفی قرار دارند. شاخکها میتوانند منبسط و یا منقبض گردند. لیسکها ممکن است دارای صدف خیلی کوچک و تحلیل رفته و یا فاقد آن باشند. (شکل ۴).

Order Systellomatophora

۳ ج - راسته سیس تلوماتوفورا

اعضای این گروه شامل لیسکهای گرمسیری بوده که دارای دوزوج شاخک قابل انقباض میباشند که چشمها بر روی نوک شاخکهای خلفی پشتی قرار دارند. این گروه معمولاً فاقد صدف می باشند (شکل ۴).



شکل ۴- طبقه بندی نرمتنان رده شکم پایان تاحد راسته.

Family Bithyniidae

خانواده بیتینیده

صدف راستگرد (dextral) و اندازه آن کمتر از یک سانتی متر (کوچک) تا ۱۲ میلی متر (متوسط)، شکل آن از کروی محدب (Depressed globose)، کروی (globose) تا کروی مخروطی (Conical globose) متغیر است. قسمتی از سرپوش (operculum) یا تمام آن آهکی، دارای هسته (spiral nucleus)، در وسط یا نزدیک به کناره و در اطراف هسته دایره های متحدالمرکز (concentric) دیده می شود. نر و ماده آن مجزا (dicicuous)، ماده تخمگذار و نر دارای فلاژل (accessor plate) بر روی پنیس (penis) می باشد. دندان مرکزی سوهانک (radula) معمولاً دارای دندانهای ریز در دو طرف، دندان قاعده ای (Basal plate) می باشد.

Genus *Bithynia*, Leach, 1818

صدف بی رنگ، صاف یا بطور مارپیچی شیاردار و معمولاً بدون ناف (umblicate) است. دهان بیضی شکل با حاشیه کامل بوده و قسمت عقبی صفحه سوهانک (radula plate) میانی پهن شده و معمولاً دارای یک ردیف دندان در هر طرف که مضرس است، می باشد. صفحه کناری و صفحه حاشیه ای سوهانک بزرگ و مضرس است. در مجموعه بین النهرین در موزه هند دو گونه از این جنس وجود دارد که هر دو مورد آن در این بررسی یافت شد.

Family Lymnaeidae

خانواده لیمنیده

صدف راستگرد (dextral)، مخروطی با دیواره های نازک، پیش نسبتاً زیاد و اندازه آن از یک سانتیمتر تا ۴۵ میلیمتر متغیر است. شاخک پهن و مثلثی بوده و سوراخهای تنفسی و تناسلی در سمت راست قرار دارد. اندام مکنده پهن و کوتاه و صفحه میانی سوهانک باریک، معمولاً با یک دندان تیز (unicuspid) و کوچک و صفحات کناری نسبتاً بزرگ با دندانهای خارجی که غالباً دندانهای داخلی نیز دارند، می باشد. دندانهای صفحات

حاشیه ای بمیزان زیادی طویل گشته و اغلب دارای دندانهای انتهایی است. تخم به صورت توده ژلاتینی از طریق دفع کپسول سوسیسی شکل گذاشته می شود. (شکل ۵). در این تحقیق، گونه هایی از این خانواده شناسایی شدند که در انتقال بیماریهای دام-انسان نقش داشته و میتوانند زیان قابل ملاحظه ای را به احشام وارد نمایند، همچنین گونه های دیگری از این خانواده وجود دارند که از نظر کشاورزی مهم بوده و میتواند در مبارزه با علفهای هرز مزارع برنج بکار رود. بنابر این اهمیت افراد این خانواده از نظر اقتصادی بوضوح مشخص است.

Genus *Lymnaea* Lamarck, 1799

در این جنس، مجرای گناد وارد پروستات گلابی شکل بزرگی شده که سپس آنجا را در قسمت میانی انتهایی مبدا ترک می نماید. طول اندام تناسلی نر با لوب داخلی بیشتر از ۱/۳ لوب خارجی نیست. سمینال رسپتکل (seminal receptacle) کروی بوده و پایه آن از ۳ برابر طول سمینال وزیکول (seminal vesicle) بیشتر است. رادولا متغیرو دارای فرمول

$$\text{ذیل است: } 5-24/1-29 + 4-22/2-15 + 3-1/0$$

Family Neritidae

خانواده نریتیده

صدف کوتاه، دارای تقارن دو طرفی، بدون ناف، با سطح صاف یا زبربوده و ارتفاع دهان تقریباً برابر با ارتفاع صدف می باشد. حاشیه سوهانک مسطح، صاف یا مضرس است. سر نسبتاً بزرگ، خرطوم پهن بوده و شاخکها بزرگ، سیلندری و نوک تیز است. چشمها میله ای و در کنار شاخکها واقع گردیده و به تاخوردگی مغز مرتبط نمی باشد. پاها بطرف عقب باریک گشته و بدون epipodium است. حفره روپوش عمیق با یک آبشش منشعب مثلثی شکل که به پایه متصل شده است. فک و غدد بزاقی مشاهده نمی شود. اندام های تناسلی دارای ساختار ویژه ای است. در سمت راست سر زائده اندام تناسلی نرووجود دارد. در جنس ماده لوله تخم بر به داخل یک اندام غده ای که در انتهای یک کیسه محتوی اجسام مدور آهکی است، هدایت می شود. قسمت خلفی کیسه به میزانهای متفاوتی به کیسه

بزرگ اسپریماتوفور مرتبط می شود. قسمت قدامی که شبیه واژن است، در حفره مانند که نزدیک مخرج و منفذ تناسلی ماده است، باز میشود.

Genus *Theodoxus* Montfort, 1810

صدف معمولاً با پریوستراکم (periostracum)، نیمه کروی و دارای پهنای کمتر از ۱۰ میلی متر است. درپوش صاف با باند چرم مانند در روی حاشیه خارجی بوده و صفحه میانی سوهانک دارای طول بیشتری نسبت به سایر صفحات آن می باشد، صفحه حاشیه ای با دندان داخلی بمیزانهای متفاوتی توسعه یافته که دارای دندانهای کوچک بیشمار می باشد. در آبهای مورد بررسی ۲ گونه شناسایی گردیدند.

Family Physidae

خانواده فیزیده

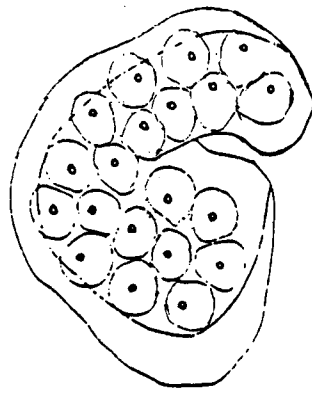
اندازه صدف متوسط (medium)، چپگرد، تارک (apex)، نوک تیز و سطح صدف صاف است. فاقد سودوبرانش (pseudobranch) و مجرای تنفسی (pneumostome) در این خانواده به شکل برجستگی شکل میباشد.

دستگاه تناسلی دارای ورج (verge) ساده بوده و پری پتیوم (prepetium) در جوف خود ممکن است دارای غده بزرگی باشد که از بیرون قابل رویت است. نوار عرضی سوهانک به شکل وی (V) و توده تخم ژله ای و سوسپسی شکل میباشد (شکل ۵).

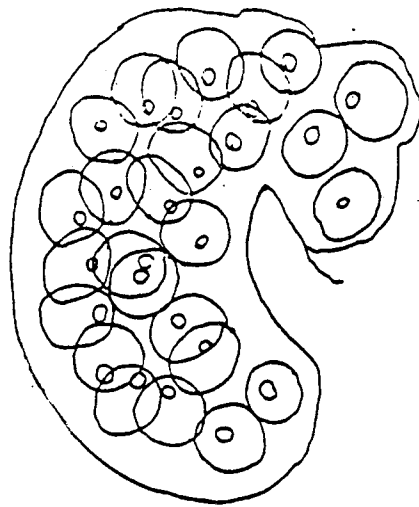
تاکنون از این خانواده دو جنس (*Aplexa*) و (*Physa*) در منطقه هولو آرکتیک (Holarctic) توزیع شده و فقط یک گونه از جنس فیزا (*Physa*) در منطقه دیده میشود.

Genus *Physa* Draparnaud, 1801

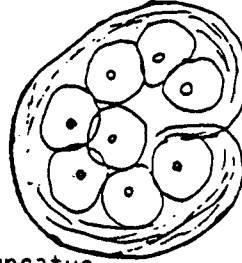
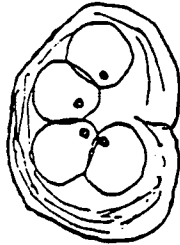
اندام جفتگیری نر طویل و از لوله تناسلی نر بزرگتر میباشد، پروستات فقط به قسمت میانی لوله سمینال مرتبط بوده است.



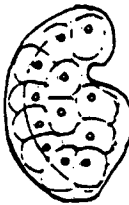
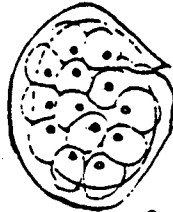
Planorbis planorbis



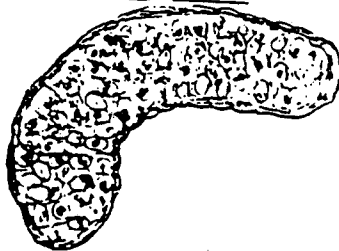
Physa acuta



Bulinus truncatus



Gyraulus albus



Lymnaea auricularia

شکل ۵- اشکال مختلف تخم حلزونهای خانواده های گوناگون نرمستان تخمگذار.

Family Planorbidae

خانواده پلانور بیده

حلزون های این خانواده از نظر بهداشت عمومی و انتقال انگلهای بیماریزا مهمترین نرمتنان آب شیرین میباشند. اندازه آنها از کوچک (۰-۱۰ میلیمتر) تا متوسط (۳۰-۱۰۰ میلیمتر) متغیر بوده ، دارای شاخک نازک و استوانه ای و خونابه مایل به قرمز که حاوی هموگلوبین میباشند. صدف حلزون ، ارگانهای نرم آن بخصوص دستگاه تناسلی نر بسیار متنوع میباشند. کپسول تخم تقریباً دایره و زرد رنگ میباشند. دندان مرکزی سوهانک دو دندانه ای (Bicuspid) و دندان کناری (Lateral teeth) آن سه دندانه ای (Tricuspid) میباشند. دندان مزوکون (Mesocone) ، اولین دندان کناری (Lateral) در بعضی موارد از اهمیت تشخیصی برخوردار است.

دو زیر خانواده Bulininae, Planorbidae از این خانواده وجود دارد.

زیر خانواده اول اکثراً شکم پایان مخروطی بوده ، حال آنکه زیر خانواده دوم کلاً دیسک مانند (discoid) میباشند.

Subfamily Bulininae

زیر خانواده بولینینه

صدف کوچک تا متوسط (تا ۲۵ میلی متر طول یا قطر) ، چپگرد دارای اسپایر (spire) ، دیسک مانند (discoid) و یا فاقد آن (Indoplanorbis) می باشند . مجرای تنفس منتهی به برانش کاذب (Pseudobranch) با چین خوردگی های متعدد میباشد. پنیس (penis) در داخل غلاف آزاد و ساده نبوده بلکه طویل و پیچ خورده (ultrapenis) و در ابتدا و انتهای غلاف به آن متصل میباشد. لوبهای متعددی در هم مجتمع و متمرکز شده و تشکیل پروستات را می دهند.

Subfamily Planorbinae

زیر خانواده پلانوربینه

صدف دیسک مانند (discoid) و یا عدسی شکل (شبه شیشه ساعت) می باشد. مخرج ، سوراخ تناسلی و مجرای تنفسی در سمت چپ قرار دارد . مجرای تنفسی (pneumostome) دارای برانش کاذب (Pseudobranch) با لوب ساده می باشد .

پروستات از یک یا چند لوب لوله ای تشکیل شده که مستقیماً به واس دفران (vas defernt) و یا از طریق مجرای پروستاتیک به این لوله ای تشکیل شده که مستقیماً به واس دفران (vas defernt) و یا از طریق مجرای پروستاتیک به این لوله وصل می شود. دستگاه تناسلی بسیار متنوع بوده ولی هیچگاه دارای اولتراپنیس (ultrapenis) بهمانند بولینیینه (Bulininae) نمی باشند. نوک پنیس ممکن است ساده، میخی و یا قسمتی از آن کرکی باشد. معمولاً کیسه اسپرم (spermathecal sac) توسط مجرای نازکی از سمت پایین به رحم متصل می شود.

Genus *Planorbis*, Muller, 1774

صدف دیسک مانند، سطوح پشتی و شکمی آن پهن و مسطح و تعداد پیچش ها کم و بتدریج و منظم در اندازه افزایش می یابد. خط میانه پشتی از زیر یا جلوی پیچش میانی می گذرد، دهان کوچک که بیضی شکل یا مدور است. اندام های جفتگیری مسطح و مجرای سمینال اتساع یافته است. penis بدون استیله است. پروستات طویل گشته و به مجرای سمینال فشار وارد مینماید. دندان میانی سوهانک دو دندان ای، دندان های کناری (۲۵-۲۲) سه دندان ای و دندانهای حاشیه ای (۶-۵) رشد نکرده و ابتدایی است.

Genus *Bulinus* Muller, 1781

صدف مارپیچی، چپگرد، با ارتفاع متغیر، دارای اسکالپر، نافدار و بدون درخشش است. دارای سودوبرانش و دندانهای میانی رادولا دو دندان ای و دندانهای کناری سه دندان ای و دندانهای حاشیه ای با دندان های بسیار است. تعداد کروموزوم *Bulinus truncatus* $2n = 72$ است.

Family *Pomatiacidae*

خانواده پوماشیاسیده

سر افراد این خانواده بصورت پوزه یا خرطوم کشیده شده است و به دهان ختم میشود و در قسمت پشتی دارای یک شیار است. شاخکها ضخیم و استوانه ای شکل است که میتوانند منقبض شوند ولی نمیتوانند بداخل بدن جمع شوند. چشمها تا حدودی پایه دار و

در روی پایه شاخکها قرار دارند. یک شیار عمیق طولی پا را بدو قسمت منقسم نموده است. در نزدیکی گلو یک جفت آرواره شاخی وجود دارد. دندانهای خط میانی سوهانک (radula) ۵ تا ۷ دندانه دارد و اولین دندان جانبی ۴ تا ۵ دندانه و دومین دندان جانبی ۵ تا ۶ دندانه دارد. دندانهای حاشیه ای مثلثی شکل هستند. در ماده ها تخمدان (ovary) کوچک و مجرای تخم بر (oviduct) ساده ، طویل و خیلی پیچ خورده است و در نرها مجرای اسپرم بر (spermduct) طویل و پیچ خورده است و به پنیس (penis) استوانه ای طویل منتهی میشود. اکثر گونه های این خانواده در مناطق گرم زندگی میکنند.

Genus *Pomatias* sp. (Studer, 1789)

صدف برجسته میخ مانند (peglike) و پا high-conic نسبتاً محکم و تیره رنگ با خطوط بسیار مشخصی در امتداد پیچها، صدف ۱/۲ تا ۵ پیچ دارد و آخرین باد کرده است. دریچه صدف همیشه عمودی است ، حاشیه دریچه صدف ساده و پخ است و برگشته نیست. سرپوش (operculum) آهکی و دارای نقش مارپیچ میباشد.

Family Thiaridae

خانواده تیاریده

اندازه حلزونهای این خانواده از متوسط (بیش از ۱۰ میلیمتر) تا بزرگ (بیش از ۳۰ میلیمتر) متغیر ، دارای صدف ضخیم و سحت و نقوش گوناگون و الوان مختلف میباشند. کلیه صدفها راستگرد، بعضی دارای دریچه صدف کامل و بعضی هم حاوی دریچه صدف با بریدگی خاص (notch) میباشد. اپرکول آنها شاخی و دارای نقوش پاسی اسپایرل (paucispiral) است. حلزونهای تیاریده پارتنوژنز و زنده زا میباشند. دستگاه تنفسی دارای شبه آبشش (ctenidium) بوده اما گونه هایی از این خانواده وجود دارند که دارای آبشش می باشند. دو جنس *Melanopsis* sp., *Melanoides* spp. از این خانواده از آبهای منطقه جمع آوری گردیدند:

Genus *Melanoides* Olivier, 1804

صدف برجی شکل، بزرگ، با چین های مارپیچی و برآمدگی ها می باشد. تنها یک گونه از این خانواده در دریاچه پریشان شناسایی شد.

Genus *Melanopsis* Ferussac, 1807

صدف به اشکال مختلف مخروطی و بیضوی، صاف یا زبر، با مارپیچ نسبتاً کوتاه می باشد، دهان نسبتاً باریک که سطح پشتی آن نوک تیز بوده و توده دهانی بوکال مس عمیق و حفره دندان باریک است.

Family Valvatidae

خانواده والواتیده

صدف راستگرد، اندازه آن کمتر از ۱۰ میلیمتر. شکل آن دیسک مانند (discoid) تابیزی (ovate) متغیر و دارای ناف (umbelicus) واضح میباشد. سرپوش (operculum) شاخی، دایره ای و چندین پیچشی (Multispiral) میباشد. حلزون هرمافرودیسیم (hermaphrodite) تخمگذار و آبشش آن شبیه پر (ctenidium) است. حلزون زنده دارای زائده ای شبیه شاخک بوده که به هنگام حرکت از زیر یقه مانند نمایان است. دندان مرکزی سوهانک تی نی گلو سیت (Taeniglassate) و فاقد دندان های قاعده ای (Basal cusps) است.

Genus *Valvata* O.F. Muller, 1774.

کلیه مشخصاتی که در مورد خانواده ذکر گردید، در مورد جنس نیز بکار می رود.
جدول ۴ - رده بندی حلزونهای شناسایی شده رودخانه بابلرود و شالیزارهای اطراف.

1) Family: Bithyniidae

1) Genus: *Bithynia*

- 1) species: *Bithynia tentaculata*
- 2) species: *Bithynia badiella*
- 2) Family: Lymnaeidae
- 1) Genus: *Lymnaea*
- 1) Species: *Lymnaea truncatula*
- 2) Species: *Lymnaea palustris*
- 3) Species: *Lymnaea pereger*
- 4) Species: *Lymnaea gedrosiana*
- 3) Family: Neritidae
- 1) Genus: *Theodoxus*
- 1) Species: *Theodoxus doriae*
- 4) Family: Physidae
- 1) Genus: *Physa*
- 1) Species: *Physa acuta*
- 5) Family: Planorbidae
- 1) Genus: *Bulinus*
- 1) Species: *Bulinus truncatus*
- 2) Genus: *Planorbis*
- 2) Species: *Planorbis planorbis*
- 3) Species: *Planorbis intermixtus*
- 4) Species: *Planorbis carinatus*
- 3) Genus: *Gyraulus*
- 5) Species: *Gyraulus euphraticus*

6) Species: *Gyraulus convexiusculus*

6) Family: Pomatiacidae

1) Genus: *Pomatias*

1) Species: *Pomatias rivular*

7) Family: Valvatidae

1) Genus: *Valvata*

1) Species: *Valvata piscinalis*

جدول ۵- رده بندی حلزونهای شناسایی شده دریاچه پریشان.

1) Family: Bithyniidae

1) Genus: *Bithynia*

1) species: *Bithynia badiella*

2) species: *Bithynia tentaculata*

2) Family: Lymnaeidae

1) Genus: *Lymnaea*

1) Species: *Lymnaea truncatula*

2) Species: *Lymnaea stagnalis*

3) Species: *Lymnaea pereger*

4) Species: *Lymnaea gedrosiana*

5) Species: *Lymnaea auricularia*

3) Family: Neritidae

1) Genus: *Theodoxus*

1) Species: *Theodoxus euphraticus*

4) Family: Physidae

1) Genus: *Physa*

1) Species: *Physa acuta*

5) Family: Planorbidae

1) Genus: *Bulinus*

1) Species: *Bulinus truncatus*

2) Genus: *Planorbis*

2) Species: *Planorbis planorbis*

3) Species: *Planorbis intermixtus*

4) Species: *Planorbis carinatus*

3) Genus: *Gyraulus*

5) Species: *Gyraulus euphraticus*

6) Species: *Gyraulus convexiusculus*

6) Family: Thiaridae

1) Genus: *Melanopsis*

1) Species: *Melanopsis praemorsa*

2) Species: *Melanopsis doriae*

3) Species: *Melanopsis costata*

4) Species: *Melanopsis nodosa*

2) Genus: *Melanoides*

5) Species: *Melanoides tuberculata*

۹-۱- خصوصیات زیستی

این موجودات در مناطق گرمسیری تا نیمه قطبی و در اعماق بیش از ۵۱۰۰ متر دریاها تا ارتفاع ۵۴۸۶ متر در هیمالیا زندگی می کنند. حلزون های آب شیرین اکثر مجاری آب بر روی زمین را اشغال نموده اند. در شکم پایان احشا متراکم و بطور ناقص در داخل صدف مارپیچی قرار گرفته که صدف ممکن است راست گردش (dextral) یا چپ گردش (sinistral) و یا فاقد آن باشند. ناحیه سر و پا در هم فرو رفته و تشکیل عضو واحدی را می دهد که در ناحیه سر یک یا دوزوج شاخک، یک زوج چشم در قاعده و یا در راس شاخکهای خلفی دیده می شوند. بعضی از شکم پایان یک جنسی (hermaphrodite) و بعضی دیگر دوجنسی می باشند. اکثر آنها تخم گذار و عده ای هم زنده زا می باشند. عده ای از این حیوانات قادرند اندام های نرم و پای عضلانی خود را کاملاً داخل صدف جمع کرده و دهانه آن را بوسیله یک سرپوش آهکی یا شاخی بنام سرپوش (operculum) مسدود نمایند، ولی برخی دیگر قادر به این کار نیستند و صدف را همیشه بر پشت خود حمل می کنند. غذای بیشتر شکم پایان از گیاهان است و برخی نیز از اعضای نرم سایر بیمهرگان استفاده می کنند. تعدادی نیز بصورت انگل روی گیاهان یا جانوران دیگر زندگی می کنند.

۲- فصل دوم : مواد و روشها

۲-۱- معرفی ایستگاههای نمونه برداری رودخانه بابلرود

۲-۲- معرفی ایستگاههای نمونه برداری دریاچه پریشان

۲-۳- ابزار کار

۲-۴- روش نمونه برداری از مناطق مورد بررسی

۲-۵- بررسی دیواره کانال بابلسر در رودخانه بابلرود

۲-۵-۱- روش نمونه برداری و بررسی تغییرات جمعیت حلزونها در دیواره کانال

بابلسر از رودخانه بابلرود

۲-۵-۲- روش بررسی دوره زندگی حلزونها

۲-۵-۳- تعیین تعداد نسل در سال

۲-۵-۴- تعیین طول عمر

۲-۶- روش تثبیت و نگهداری نرم تنان

۲-۷- روش شناسایی حلزونها

۲-۷-۱- صدف شکم پایان

۲-۷-۲- شکل کلی صدف

۲-۷-۳- جهت چرخش صدف



۲-۷-۴- ساختمان صدف

۲-۷-۵- دریچه صدف

۲-۷-۶- شکلهای مختلف صدف

۲-۷-۷- پیچشها

۲-۷-۸- شکل پیچشها

۲-۷-۹- شماره پیچشها

۲-۷-۱۰- درپوش

۲-۷-۱۱- روپرده

۲-۷-۱۲- بدن شکم پایان

۲-۷-۱۳- روپوش

۲-۷-۱۴- طریقه تشریح حلزون

۲-۷-۱۵- روش رنگ آمیزی سوهانک

۲-۷-۱۶- دستگاه گوارش

۲-۷-۱۷- سوهانک

۲-۷-۱۸- دستگاه تولیدمثلی

۲-۷-۱۹- اشکال مختلف تخم

۱-۲- معرفی ایستگاههای نمونه برداری در رودخانه بابلرود:

در اجرای این تحقیق، برای انجام نمونه برداریها، جمعاً تعداد ۸ ایستگاه که ایستگاهها در حاشیه رودخانه بودند، انتخاب شد. بدلیل کوچکی اندازه حلزونها و سرعت بالای جریان آب در رودخانه امکان دستیابی به آنها مشکل و در پاره ای موارد غیر ممکن است، بنابراین این در حاشیه رودخانه برای مثال در شالیزارها و در گودالهایی که دارای جریان کند آب است، بوضوح دیده می شوند. (شکل ۱).

نام و مشخصات ایستگاههای انتخاب شده بشرح زیر می باشد:

ایستگاه شماره ۱ - مصب بابلرود: این منطقه از دهانه رودخانه تا حدود ۲۰۰ متر را در برمی گرفته است. این ایستگاه در شهر بابلسر واقع شده است و بدلیل اختلاط آب دریا گاهی دارای موجهای کوچک و یا جریان آب به سمت بالای رودخانه می باشد. در این ایستگاه جریان آب کند است و پوشش گیاهان حاشیه ای وجود دارد.

ایستگاه شماره ۲ - زیر پل بزرگ بابلسر: این ایستگاه در فاصله دو کیلومتری مصب و در وسط شهر بابلسر قرار دارد. جریان آب در این ایستگاه کند می باشد و پوشش گیاهی با تنوع زیاد و حاشیه رودخانه از شالیزاربرنج پوشیده شده است. بستر آن گل ولای به همراه مقداری ماسه میباشد.

ایستگاه شماره ۳ - میان دشت بابلسر: این ایستگاه در فاصله پنج کیلومتری مصب و در خارج از شهر بابلسر قرار دارد. جریان آب در این ایستگاه کند می باشد و پوشش گیاهی از گیاهان حاشیه ای و در اطراف رودخانه شالیزارهای برنج دیده می شود. بستر آن گل ولای همراه با ماسه می باشد.

ایستگاه شماره ۴ - ایستگاه شماره ۴ - آرمیچ کلای بابلسر: این ایستگاه در فاصله ده کیلومتری از مصب و بین شهرهای بابل و بابلسر قرار دارد. جریان آب در این ایستگاه متوسط می باشد و پوشش گیاهی آن کم و حاشیه رودخانه از شالیزار برنج پوشیده شده است. بستر آن گل ولای همراه با ماسه و سنگریزه می باشد.

ایستگاه شماره ۵ - درزی نقیب بابلسر : این ایستگاه در فاصله پانزده کیلومتری از مصب و بین شهرهای بابل و بابلسر قرار دارد. جریان آب در این ایستگاه متوسط می باشد و پوشش گیاهی آن کم وحاشیه رودخانه از شالیزار برنج پوشیده شده است. بستر آن ماسه ای و دارای سنگریزه می باشد.

ایستگاه شماره ۶ - زیر پل محمد حسن خان بابل : این ایستگاه در فاصله بیست و پنج کیلومتری مصب می باشد. در نزدیکی آن دو رود گنج افروز و کلارود به هم می پیوندند. جریان آب در این ایستگاه متوسط است و پوشش گیاهی آن شامل گیاهان حاشیه ای و بمیزان کمی شالیزار برنج می باشد. بستر آن ماسه ، شن و قلوه سنگهای کوچک می باشد. ایستگاه شماره ۷- روستای کشته بابل : این ایستگاه در فاصله چهل کیلومتری از مصب قرار دارد و در خارج شهر بابل واقع است. جریان آب در این ایستگاه تند می باشد و پوشش گیاهی آن حاشیه ای و کم می باشد. بستر آن قلوه سنگی است.

ایستگاه شماره ۸ - روستای انارستان بابل: این ایستگاه در فاصله پنجاه و پنج کیلومتری از مصب قرار دارد و از محدوده های شهر بابل است. جریان آب در این ایستگاه تند میباشد و پوشش گیاهی آن فقیر است . بستر آن قلوه سنگی می باشد.

۲-۲- معرفی ایستگاههای نمونه برداری دریاچه پریشان:

مناطق مختلف دریاچه توسط نقشه ۱/۵۰۰,۰۰۰ جدید استان ۱/۱۰۰,۰۰۰ و بازدید محلی شناسایی و جمعاً تعداد ۵ ایستگاه جهت نمونه برداری ماهانه تعیین گردید. در تعیین ایستگاهها عواملی مانند عمق آب ، دوری یا نزدیکی به ساحل ، پوشش گیاهان آبرزی، نوع رسوبات بستر، تغییر کیفیت آب هم دخالت داشته اند.(شکل ۴).

مشخصات ایستگاههای نمونه برداری بشرح زیر می باشد:

ایستگاه شماره ۱: در شمال دریاچه انتخاب گردیده ، عمق متوسط آب در این ایستگاه ۲/۱۷ متر می باشد.

ایستگاه شماره ۲: در جلو چشمه خواجه و با فاصله ۳۰۰ متری از ساحل انتخاب گردید. عمق متوسط آب در این ایستگاه سه متر میباشد.

ایستگاه شماره ۳: این ایستگاه روبروی اشکفت پهن و در حدود ۵۰۰ متری ساحل انتخاب گردید. عمق متوسط آب در این ایستگاه ۳/۴ متر اندازه گیری شده است.

ایستگاه شماره ۴: این ایستگاه در محل پوزه ده باگاد "کوه بزی" انتخاب گردید، عمق متوسط آب در این ایستگاه ۲/۵ متر اندازه گیری شده است.

ایستگاه شماره ۵: این ایستگاه کنار لبه خاکی و روبروی روستای ملاره انتخاب گردید. عمق متوسط آب در این ایستگاه ۱/۲ متر اندازه گیری شد.

۳-۲- ابزارکار :

برای انجام نمونه برداری و انتقال نمونه ها به آزمایشگاه و سپس کشتن، فیکس کردن و نگهداری نمونه ها و مطالعه نمونه ها در آزمایشگاه جهت تشخیص و رده بندی آن، به یکسری ابزار کار احتیاج میباشد که بشرح زیر میباشد:

- ۱- یک صندوق چوبی یا پلاستیکی جهت حمل لوازم کار به محل نمونه برداری ۲- یک جفت چکمه لاستیکی ۳- یک جفت دستکش لاستیکی ۴- تور دسته دار یا ساچوک ریز چشمه، بطول ۱/۵ متر و ملاقه فلزی یا پلاستیکی جهت نمونه برداری از حاشیه رودخانه بابلرود و گرب (grab) نوع پترسون برای نمونه برداری از ایستگاههای مختلف در دریاچه پریشان ۵- دماسنج جیوه ای یا الکلی و PH سنج ۶- کولیس حداقل ۱۰ سانتیمتری برای اندازه گیری ابعاد صدف ۷- سوزن تشریح در اندازه های مختلف ۸- سوزن تشریح با دسته چوبی یا پلاستیکی دو عدد ۹- قیچی ظریف و نوک تیز دو عدد ۱۰- پنس ظریف و سرکج دو عدد ۱۱- پنس ظریف معمولی ۱۲- اسکالپل دو عدد ۱۳- پتری دیش پلاستیکی که در کف آن پلاستی سین یا پارافین جامد باشد ۱۴- ذره بین با بزرگنمایی ۱۰ برابر ۱۵- لوپ با بزرگنمایی ۵۰ برابر ۱۶- لوپ با بزرگنمایی ۵/۰ تا ۵۰ برابر و عدسی ترسیم و

قابلیت نصب دوربین عکاسی ۱۷- میکروسکوپ دو چشمی مجهز به لوله ترسیم با بزرگنمایی ۱۲۵۰ برابر ۱۸- الکل سفید ۷۰ درصد ۱۹- لام ۲۰- لامل ۲۱- ظروف نمونه برداری از جنس شیشه یا پلاستیک در ابعاد مختلف و وسایل جهت برداشتن نمونه های چسبیده به سنگ ۲۲- الک ریز چشمه فلزی ۲۳- دفترچه یادداشت و خودکار جهت ثبت اطلاعات ۲۴- آکواریوم با ظرفیت مناسب جهت پرورش ۲۵- پمپ هوا جهت هوادهی به ظروف پرورشی ۲۶- بخاری آکواریومی جهت ثابت نگه داشتن دمای ظروف پرورشی.

۴-۲- روش نمونه برداری از مناطق مورد بررسی:

جهت بررسی و مطالعه نرم تنان ، پس از بررسی دقیق رودخانه از نظر طول ، مکانهای صعب العبور و غیره ، تعداد ۸ ایستگاه از سرچشمه تا مصب بر روی رودخانه بابلرود و ۵ ایستگاه در دریاچه پریشان جهت نمونه برداری تعیین گردینند . این ایستگاههای نمونه برداری، با توجه به مکانهایی که قابل دسترسی بوده و با در نظر گرفتن عواملی مانند عمق آب ، دوری یا نزدیکی به ساحل ، پوشش گیاهان آبی ، نوع رسوبات بستر، تغییرکیفیت آب انتخاب شدند . نمونه برداری از ابتدای فصل بهار با استفاده از گرب پترسون با سطح مقطع ۱۴۲ سانتی مترمربع از دریاچه پریشان و همچنین گل رسوبات نزدیک بدیواره کانال در ایستگاه شماره دو رودخانه بابلرود آغاز شد و بصورت ماهانه انجام گرفت. با استفاده از روش آماری (Elliott, 1971) با نمونه برداری از ۵ ایستگاه دریاچه، میانگین تعداد نمونه بدست آمده برابر ۵۶ عدد و تخمین k با استفاده از فرمول زیر:

$$n \log_e [1 + x/k] = [A(x)/k + x]$$

برابر ۸/۲ بوده، بنابراین دفعات استفاده از نمونه گیر در

هر ایستگاه ۳ بار می باشد. جهت نمونه برداری از حاشیه رودخانه از تور دستی به ابعاد ۲۰×۲۰ سانتیمتر مربع را که دارای دسته ای به درازای یک مترونیوم میباشد ، استفاده شد (شکل ۱۳). تور مورد اشاره را مقداری در بستر فرو نموده و به آرامی از رسوبات پر مینمائیم ، بطوری که از عمق حدود ۵ سانتیمتری نمونه برداری انجام شود. نمونه های

جمع آوری شده توسط گرب (grab) و توردرستی، به همراه رسوبات در ظروف پلاستیکی نگهداری شده و به آزمایشگاه منتقل گردید. بهتر است در محل، گل و لای را در الک ۰/۰۷۲ سانتی مترخالی کرده و الک را به آرامی با آب شستشو داده تا گل ولای همراه آب شسته شوند و نمونه ها، ماسه و سنگریزه در الک باقی بمانند، سپس با ذره بین بدقت محتویات الک را مشاهده کرده و ضمن جداسازی نمونه های مختلف، حلزونهای زنده موجود را که شاخص هر ایستگاه میباشند، با پنس ظریف برداشته و به ظروف مخصوص آن منتقل مینمائیم و در صورتیکه صدف خالی باشد، دورریخته میشود. پس از انجام نمونه برداری، نمونه ها به آزمایشگاه منتقل تا بررسیهای بعدی روی آنها انجام گیرد.

نمونه ها پس از انتقال به آزمایشگاه، جهت بررسی و شناسایی دقیق گونه ای توسط مانندول یا آب جوش کشته شده و سپس در الک ۷۰ درصد نگهداری گردیدند که این الک پس از ۴۸ ساعت تعویض میگردد. حجم الک مصرفی حداقل دو برابر حجم نمونه ها میباشد. نمونه های هر ایستگاه بطور جداگانه در ظروف نمونه برداری نگهداری میشوند. بر روی هر یک از ظروف نمونه برداری، برچسبی نصب میگردد که شماره ایستگاه و تاریخ نمونه برداری بر روی آن ثبت میشود. برای هر یک از ایستگاههای نمونه برداری یکسری اطلاعات جمع آوری و در دفترچه یادداشت ثبت مینمائیم این اطلاعات عبارتند از شماره ایستگاه، نام منطقه، محیط جمع آوری (شالیزارهای برنج، کانال مرتبط، آبگیر کنار رودخانه و غیره)، نوع بستر، درجه حرارت آب، درجه حرارت هوا میباشد. در آزمایشگاه با استفاده از منابع علمی و از روی شکل صدف، سوهانک، اندامهای نرم شکمپا و بخصوص دستگاه تناسلی نر و ماده و سایر خصوصیات مرفومتریک نرم تن مبادرت به تشخیص آن مینمائیم.

۵-۲- بررسی دیواره کانال بابلسر در رودخانه بابلرود

۱-۵-۲- روش نمونه برداری و بررسی تغییرات جمعیت حلزونها در دیواره کانال بابلسر از رودخانه بابلرود:

از آنجا که رودخانه دارای جریان سریع آب بوده و حلزونها توسط جریان مذکور جابجا می شوند و از طرفی در شالیزارهای برنج، از زمان کاشت نشا تا برداشت برنج، جمعیت حلزونها دارای سیر نزولی است که علت آن اضافه نمودن کود ازت و رشد نشا برنج میباشد که هر دو عامل، باعث سفت شدن خاک و در نتیجه عدم حرکت آسان حلزونها گردیده و بطور چشمگیر منجر به مرگ حلزونهای جوان میشود و در نتیجه بررسی دوره زندگی طبیعی حلزونها را در رودخانه و شالیزارهای مجاور میسر نمی سازد. به همین جهت، به بررسی دیواره کانال در ایستگاه شماره دو که زیستگاه طبیعی بدون دخالت بشر است و تغییرات جمعیتی صرفاً بدلیل عوامل طبیعی بوده است، پرداخته شد. بنابراین ابتدا ۱۰۰ متر از طول کناره شرقی دیواره کانال که در جنوب پل واقع شده است را انتخاب نموده و به ۵۰۰ قسمت ۲۰ سانتی متری تقسیم گردید. هر ماه بطور تصادفی از ۲۰ قسمت تقسیمات ذکر شده نمونه برداری صورت گرفت و در هر تقسیم، تمامی نرم تنان روی دیواره کانال و گل پایه آن جمع آوری گردید. (این بررسی از اسفند ماه ۱۳۷۴ لغایت اسفند ماه ۱۳۷۶ انجام شد).

دیواره کانال از نظر عمودی به قسمتهای زیر تقسیم شد:

۱- ناحیه بالایی دیواره کانال (Upper zone) که شامل ۳۰ سانتی متری بالای دیواره کانال است که رشد سبزینه های گیاهی خصوصاً کلادوفورا بالا است.

۲- ناحیه پایینی دیواره کانال (Lower zone) که در حدود ۴۰ سانتی متر بقیه دیواره کانال را شامل می شود.

۳- ناحیه زاویه ای (Angle zone) که زاویه مابین دیواره کانال و قسمت زیرین است و از آلودگی نمونه های دیواره کانال توسط گل جلوگیری میکند.

نرم تنان نواحی بالایی (Upper zone) و پائینی (Lower zone) با استفاده از تور دارای قاب فلزی جمع آوری گردید. تور مورد اشاره، اکثر سبزینه های موجود را که شامل حلزونها می باشند جمع آوری نمود (این روش در مقایسه با روش جمع آوری نمونه ها توسط دست، دارای راندمان بالایی بود).

نمونه های ناحیه زاویه ای (Angle zone) با پائین بردن تور به میزان ۵ سانتی متر در داخل گل و کشیدن آن به سمت دیوار تا ۱۰ سانتی متر جمع آوری گردید. برای امکان مقایسه تعداد نرم تنان نواحی مختلف دیواره کانال، داده ها بر اساس اینکه ناحیه زاویه ای $1/2$ مساحت ناحیه پائینی و ناحیه بالایی $3/4$ مساحت ناحیه پائینی است، تصحیح شدند.

همچنین نمونه برداری از گل با استفاده از گرب (Grab) بصورت ماهانه از ۲۰ سانتی متری دیوار انجام گرفت. نمونه های اولیه نشان داد که بعضی از گونه های نرم تنان به فراوانی در هر نمونه برداری وجود دارند، بنابراین این همراه فقط ۶ ایستگاه برای نمونه برداری از گل انتخاب گردیدند.

سبزینه های گیاهی به همراه نرم تنان موجود در آن، در ظروف پلاستیکی که محتوی آب کانال است قرار داده شدند و جهت بررسی های بعدی به آزمایشگاه منتقل گردیدند. در آزمایشگاه، با استفاده از الک 0.072 سانتی متر، حلزونها جدا گشته و سبزینه های گیاهی بمدت ۲۴ ساعت به سطل محتوی آب برگردانده شدند تا در صورت وجود نرم تنان، آنها به سطح آب آمده و جمع آوری گردند.

در روش ذکر شده تعداد هر گونه حلزون جمع آوری شده از هر ناحیه عمودی در هر تقسیم بندی افقی شمارش گردیدند.

۲-۵-۲- روش بررسی دوره زندگی حلزونها:

با جمع آوریهای ماهانه توسط تور، نمونه های بدست آمده پس از ارسال به آزمایشگاه از سبزینه های درگیر با آن جدا شده و برحسب اندازه به گروههای مختلف طبقه بندی شدند

و بدین ترتیب تخمها ، لاروها و حلزونهای جوان ، بالغین و نهایتاً حلزونهای پیرهر گونه از هم تفکیک و شمارش گردینند و تغییرات جمعیت حلزونهای گونه های مختلف طی ماههای مورد بررسی بدست آمد . ضمناً تخمهای جمع آوری شده که بصورت توده ای (egg mass) میباشند، بر اساس شکل ظاهری شناسایی شدند.

۳-۵-۲- تعیین تعداد نسل در سال:

حلزونهای گونه های مختلف دارای تعداد نسل (generation) متفاوتی بوده و حتی دیده شده است که یک گونه برحسب موقعیت جغرافیایی و شرایط آب و هوایی دارای تعداد نسل های مختلف در سال میباشد. بطور کلی حلزونها دارای ۴ مرحله زندگی میباشد که عبارت است از تخم ، لارو، بالغ و پیری که گذراندن این فرآیند نشان دهنده نسل حلزون میباشد و تکرار آن در سال بیانگر وجود چند نسل در سال است.

۴-۵-۲- تعیین طول عمر:

روشهای متفاوتی برای تعیین طول عمر حلزونها وجود دارد که یکی از روشهای دقیق شمارش خطوط رشد (growth line) صدف حلزون میباشد. هر خط رشد بیانگر گذراندن یک سال از عمر حلزون است.

۶-۲- روش تثبیت و نگهداری نرم تنان:

بیشتر مطالعات سیستماتیکی بر پایه مطالعه بر روی نمونه های نگهداری شده و روش آماده کردن آنها و در نتیجه سهولت آنالیزهای بعدی بخصوص در مورد کار کردن بر روی نمونه های ظریف استوار است.

تثبیت (Fixing) و نگهداری (Preservation) مراحل متوالی در آماده کردن نمونه ها برای مطالعه است. این عوامل تثبیت نبایستی ساختمان ریختی حیوان را به هم بزنند و بایستی

آنها در حالت طبیعی حفظ نمایند. این عوامل باید نمونه ها را برای کارهای بعدی از قبیل رنگ آمیزی ، برش و تیمارهای بعدی آماده کند و بتواند نمونه ها را تا زمان نامحدود نگهداری نماید . کلاً هیچیک از مواد تثبیت کننده و نگهدارنده یک عامل کاملاً ایده ال نیستند . معمولی ترین ماده تثبیت کننده که برای بیمهرگان بکار می رود فرمالین است که بوسیله رقیق کردن یک قسمت فرمالین در ۸ تا ۱۰ قسمت آب تهیه میشود.

ایزوپروپیل ۷۰ درصد یا اتیل الکل ، رایج ترین نگهدارنده است که به آن فرمالین یا گلیسرین به نسبت یک قسمت در نوزده قسمت الکل اضافه میشود.

۲-۷- روش شناسایی حلزونها:

۱-۲-۷- صدف شکم پایان:

صدف در شناسایی شکم پایان اهمیت زیادی دارد. بخصوص در شناسایی نمونه های فسیلی که تنها صدف آنها در دسترس میباشد. تاکنون حدود ۲۰۰۰۰۰ گونه فسیلی و حدود ۸۰۰۰۰ گونه از شکم پایان زنده، فقط از مطالعه بر روی صدفها شناسایی شده اند ، لذا لازم است که در مورد صدف شکم پایان بیشتر بدانیم.

۲-۲-۷- شکل کلی صدف:

صدف در تعداد زیادی از شکم پایان وجود داشته و یک پارچه میباشد و پشت حیوان را میپوشاند. تقارن دو طرفی در بیشتر شکم پایان از بین رفته است و روده تمام شکم پایان ، پیچ و خم های گره وار دارد، بطوریکه سوراخ مخرج در روی سر یا پهلوی آن در طرف راست بدن قرار دارد. بیشتر شکم پایان بدن خود را در داخل صدف جمع مینمایند اما بسیاری از پس آبششان (Opisthobranchiata) نمیتوانند قسمت های نرم بدن را کاملاً به داخل صدف بکشند. صدف در تعدادی از پس آبششان کاملاً داخلی است. در این مواقع صدف کوچک میباشد و به یک صفحه آهکی کاهش مییابد. معمماً وجود در تکامل شکم پایان علیرغم این حقیقت که تکامل صدف منجر به موفقیت های زیادی شده و ۸۰ درصد تمام

نرم‌تتان زنده را انواع صدف‌دار تشکیل می‌دهند، وجود نمونه‌های بدون در پیش آبششان (Prosobranchiata) عدم وجود صدف با حالت انگلی ارتباط دارد و در مورد (Titiscania) عدم وجود صدف به زندگی خزندگی منجر میشود.

در بسیاری از شکم پایان صدف به شکل مارپیچ است و به این واسطه چرخش مارپیچ صدف در سطوح مختلف قرار دارد. چنین مارپیچی را توربواسپیرال مینامند. چرخش مارپیچی صدف هم قالب کیسه درون آن است.

صدف در شکم پایان ساختمان حفاظتی جهت اندامهای نرم و ظریف داخلی میباشد. صدف، یک لوله مخروطی میباشد که یک انتهای آن در راس بسته و انتهای دیگر آن باز میباشد. وقتی صدف رشد میکند، قطر آن نیز افزایش مییابد. در بیشتر شکم پایان دوره‌های چرخش صدف کاملاً یکی روی دیگری قرار دارند و آنچنان از داخل به هم متصل گشته اند که اطراف یک محور فرضی (Axis)، ستون یک پارچهای بنام ستونک (Columella) تشکیل میدهند که از تارک (Apex) در راس صدف عبور مینماید. کوچکترین پیچ صدف در راس آن قرار دارد که اولین و قدیمیترین پیچ صدف نیز میباشد. بزرگترین پیچ صدف را که قسمت اعظم عضای نرم حلزون را در بر میگیرد، پیچ بدن (Body whorl) گویند و بطور کلی به همه پیچها (Whorl) گفته میشود. پیچها در تماس نزدیک با یکدیگر قرار دارند بطوریکه قسمتی از هر پیچش روی پیچ بعدی قرار دارد. دریچه‌ای که از آن حلزون خود را به خارج صدف میرساند و یا خود را در داخل صدف جمع میکند را دریچه صدف (Aperture) نامیده اند. به مجموع پیچشهای دیگر که از پیچ بدنی شروع و به نوک صدف ختم میشود اسپایر (Spire) گویند. بخش مقابل تارک (Apex) را قاعده (Base) مینامند. اگر قاعده مقداری کشیده شده و لوله مانند باشد آنرا گردن (Neck) مینامند. حفاصل و مرز مشترک بین دو پیچش را درز (Suture) مینامند. سرازیر یا شیب خط درز را رمپ (Ramp) گویند. در مقطع عرضی صدفها، پیچها معمولاً کمی از محور پیچش فاصله دارند. روی این اصل فضای بازی بین پیچها دیده میشود که به آن

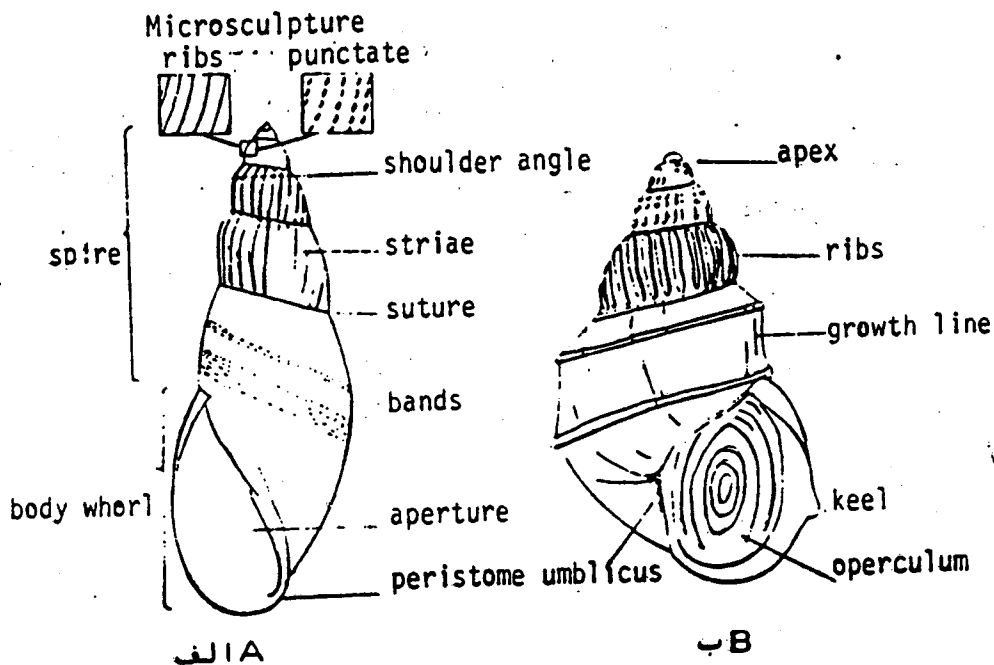
فاصله دارند. روی این اصل فضای بازی بین پیچها دیده میشود که به آن ناف (Umblicus) گویند، چنین صدفی را نافدار (Perforate or Umblicate) گویند.

۳-۷-۲- جهت چرخش صدف:

در بسیاری از موارد چرخش صدف مانند چرخش عقربه ساعت است و گاهی هم خلاف جهت عقربه ساعت میباشد. بر همین اساس شکم پایان را به دو دسته راستگرد و چپگرد تقسیم مینمایند. دو روش جهت تعیین راستگرد یا چپگرد بودن شکم پا وجود دارد. در روش اول شکم پا یا حلزون را از نوک انتهای آن نگاه میکنیم، حال اگر دهانه صدف در خلاف جهت عقربه ساعت گردش میکند، آن حلزون چپگرد است و اگر دهانه صدف در جهت عقربه ساعت گردش میکند، آن حلزون راستگرد است. در روش دوم، حلزون را از قاعده بر روی یک سطح صاف قرار میدهیم، اگر دهانه صدف در سمت راست باشد آن حلزون راستگرد است و اگر دهانه صدف در سمت چپ باشد آن حلزون چپگرد است. بیشتر شکم پایان راستگرد هستند. چپگرد یا راستگرد بودن یک صدف در رده بندی آن نقش مهمی دارد. چپگردی ممکن است مشخصه یک خانواده مثل فیزیده Physidae یا مشخصه بعضی از جنسهای یک خانواده یا مشخصه یک جنس باشد. (شکل ۶).

۴-۷-۲- ساختمان صدف:

صدف شکم پایان از یک قشر نازک از ماده آلی پوشیده شده است که لایه خارجی صدف را تشکیل میدهد و بنام پری اوستراکم (Periostracum) نامیده میشود. در این لایه بعضی مواقع زائده های خارجی بوجود میاید، در نتیجه صدف از خارج پشمالو بنظر میرسد. خود صدف از سه لایه آهکی تشکیل میگردد: ۱- لایه خارجی ۲- لایه میانی ۳- لایه داخلی. بخش آهکی لایه خارجی صدف که در زیر قشر نازک ماده آلی مستور است از قطعات نازک آهکی تشکیل شده که روی هم لایه جنین نامیده میشود و میتوان در آن تا سه لایه



MORPHOLOGICAL FEATURES OF THE SHELL

A: A sinistral shell B: A dextral shell

شکل ۶- مشخصات ظاهری صدف و جهت چرخش آن.

الف) یک صدف چپگرد

ب) یک صدف راستگرد

سرپوش (operculum)

تارک (apex)

ناف (umbilicus)

زاویه شانه ای (shoulder angel)

خطوط رشد (growth lines)

درز یا شکاف (suture)

خط میانه پشتی (keel)

دریچه صدف (aperture)

باند ها (bands)

بزرگترین پیچش صدف (body whorl)

فاصله تارک تا دریچه صدف (spire)

نقوش میکروسکوپی روی صدف (microsculpture)

رب (ribs)

27) Hubendick, B. 1951. Recent Lymnaeidae their variation, morphology, taxonomy, nomenclature and distribution. Stockholm, Almqvist & Wiksells Boktryckeri AB., pp. 450.

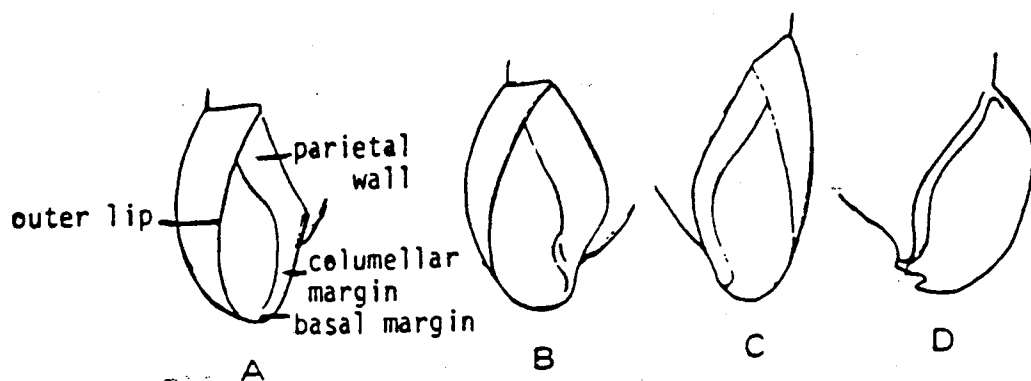
قطعات آهکی تشخیص داد. در بعضی از شکم پایان (تعداد کمی از آنها) سطح داخلی صدف از یک لایه صدف شفاف مفروش است که بنام لایه نقیر (Nacre) نامیده میشود. بخشهای آهکی صدف معمولاً شامل موادمعدنی دیگری جز کربنات کلسیم است که بر اساس نوع گونه مقدار آن مختلف است.

موادغیر آلی گزارش شده عبارتند از: فسفات کلسیم، سولفات کلسیم، کربنات منیزیم، نمکهای آلومینیم، آهن، مس، استرونیوم، باریم، سیلیکون، منگنز، آمونیوم، برومین، یدوفلوئورین و گالیوم. صدف بوسیله عضله ای به بدن چسبیده است، در اثر انقباض این عضله بدن حلزون به درون صدف کشیده میشود. (زنکوویچ، ۱۳۵۷).

۵-۷-۲-دریچه صدف:

دریچه صدف (Aperture)، دهانه صدف است که قسمتهای نرم داخل صدف از طریق آن با محیط خارج ارتباط دارند و یا از طریق این دریچه میتوانند خود را به داخل صدف جمع نمایند. دریچه صدف از چهار قسمت تشکیل شده است: ۱- دیواره پاریتال (Parietal wall) ۲- حاشیه ستونک (Collumellar margin) ۳- حاشیه قاعده ای (Basal margin) ۴- لبه خارجی (Outer lip).

حاشیه قاعده ای در بسیاری از حلزونهای اپرکول دار بصورت ناودانی (Notched aperture) در آمده که به آسانی سبب افتراق بین دو جنس یا خانواده میگردد. همچنین در ناحیه دیواره پاریتال و دیواره خارجی ممکن است لبه های دنداندار داری دیده شود که ارزش تشخیصی دارد. در بعضی از گونه های حلزون، بین دو جنس یا خانواده میگردد. همچنین در ناحیه دیواره پاریتال و دیواره خارجی ممکن است لبه های دنداندار داری دیده شود که ارزش تشخیصی دارد. در بعضی از گونه های حلزون، بین حاشیه ستونک و حاشیه قاعده ای یک برجستگی بصورت بریدگی در ناحیه ستونک مشاهده میشود. مطالعه دریچه صدف در تشخیص جنسها و گونه های مختلف اهمیت خاصی دارد. (شکل ۷).



شکل ۷- دریچه صدف و قسمت‌های مختلف آن

(A) چهار قسمت دریچه صدف : دیواره پاریتال parietal wall، لبه خارجی outer lip.

حاشیه ستونک columellar margin، حاشیه قاعده ای basal margin

(B) بریدگی کاذب False truncation، تاخوردگی در ستونک fold on columella

(C) بریدگی حقیقی real truncation

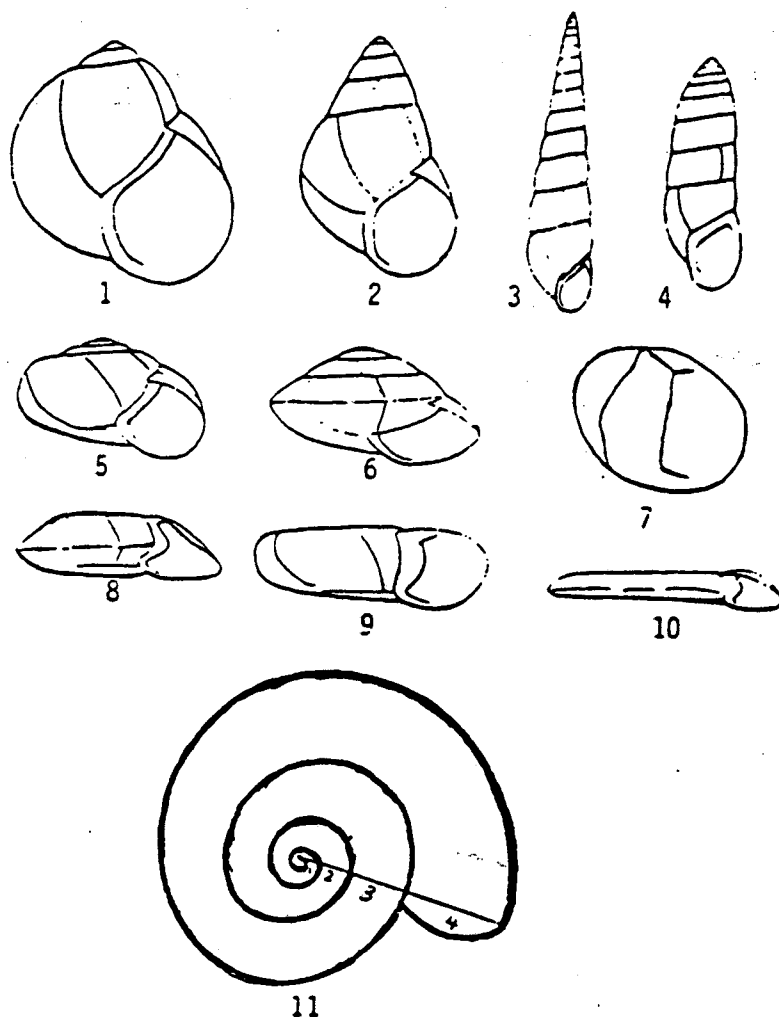
(D) فرورفتگی notch

۶-۷-۲- شکل های مختلف صدف:

شکل صدفی که بعنوان مبنا انتخاب کرده اند و بقیه صدفها را با آن مقایسه میکنند، شکل کروی (Globose) میباشد که طول و عرض صدف و طول و عرض دریچه صدف تقریباً مساوی است. اگر طول صدف از عرض آن بیشتر باشد، بعلت مرتفع بودن اسپایر صدف، صدف را کروی مخروطی (Conical globose) گویند. اگر طول اسپایر زیاد و مخروطی باشد، صدف را مخروطی (Conical) مینامند. اگر ارتفاع اسپایر چندین برابر عرض آن باشد آنرا برجی شکل (Turreted) مینامند. شکل مخصوصی از صدف وجود دارد که به استثنای ۳ یا ۴ پیچش نزدیک به تارک که تشکیل مخروطی کوچک را میدهد، شکل کلی آن شبیه استوانه میباشد، این چنین صدفی را استوانه ای (Cylindrical) گویند. اگر طول صدف کمتر از عرض آن باشد، صدف را کروی فشرده (Depressed globose) گویند و اگر باز هم طول صدف خیلی کمتر از عرض آن باشد، آنرا فشرده (Depressed) گویند. در نهایت اگر چند پیچش صدف در یک صفحه حول محور ستونک پیچ بخورد، صدف را صفحه ای (Discoid) گویند. (شکل ۸).

۷-۷-۲- پیچش ها:

پیچشها بطور نسبی ممکن است صاف، مقعر، محدب یا زاویه دار باشد، اگر چنین زاویه بین درز صدف (suture) و سطح پیچش موجود باشد، زاویه شانه ای (shoulder angle) نام نهند. اگر چنین زاویه ای مرتفع و تیز باشد، صدف را لبه دار (keeled) و پیچشهای لبه دار را کاری نیتد (carinated) گویند. در بعضی از حلزونها ممکن است نقوشی در سطح داخلی صدف قابل رویت باشد که هر نقش را سپتا (septa) مینامند که در عده ای از حلزونهای دیسکی شکل ریه دار مشاهده میشود. تعداد نقوش بین یک تا نه عدد متغیر است. علاوه بر نقوش در سطح داخلی، در روی سطح صدف نقوشی بزرگ ماکرواسکالپر (macrosculpture) بهمانند خطوط رشد (growth lines)، برجستگی سطح



شکل ۸- شکلهای مختلف صدف و شمارش پیچشها در صدفهای دیسکوئید:
 1- globose (گروی), 2- conical (مخروطی), 3- turreted (برجی), 4- cylindrical (سیلندری), 5- depressed globose (گروی فته), 6- depressed (فرورفته), 7- hemispherical (نیمگروی), 8- lentiform (عدسی شکل), 9 & 10- discoid shells (صدفهای دیسکی شکل), 11- counting of whorls in discoid shells (شمارش پیچشها در صدفهای دیسکی شکل).
 (شکل).

صدف (rib) و... نقوش نامنظم طولی (spiral)، متقاطع (transverse lines) و یا نقوش ریز و ظریف تری (microsculptures) دیده می شود که فقط از طریق ذره بین و میکروسکوپ قابل رویت است. بیشترین نقوش ماکرواسکالپچر در حلزونهای اپرکول دار مشاهده میشود. میکرواسکالپچرها در تشخیص گونه های بولینوس (*Bulinus sp.*) حائز اهمیت میباشند.

۸-۷-۲- شکل پیچشها:

پیچش صدف ممکن است محدب، صاف و یا لبه دار باشد. اگر لبه بین درز (suture) و محیط صدف باشد زاویه شانه ای (shoulder angle)، اگر بر محیط صدف ادامه داشته باشد، زاویه محیطی (perferi angle) و اگر این امتداد تا به لبه خارجی دریچه صدف ادامه یافته و در ناحیه بین ناف و نزدیک به قاعده دریچه صدف محدود شود زاویه قاعده ای (basal angle) نامیده میشود. اگر لبه یا خط موجود بر سطح صدف برجسته باشد آنرا کیل (keel) و صدف را کاری نیت (carinate) گویند. پیچشهای محدب با درزهای عمیق و پیچشهای صاف با درزهای کم عمق از یکدیگر جدا میشوند.

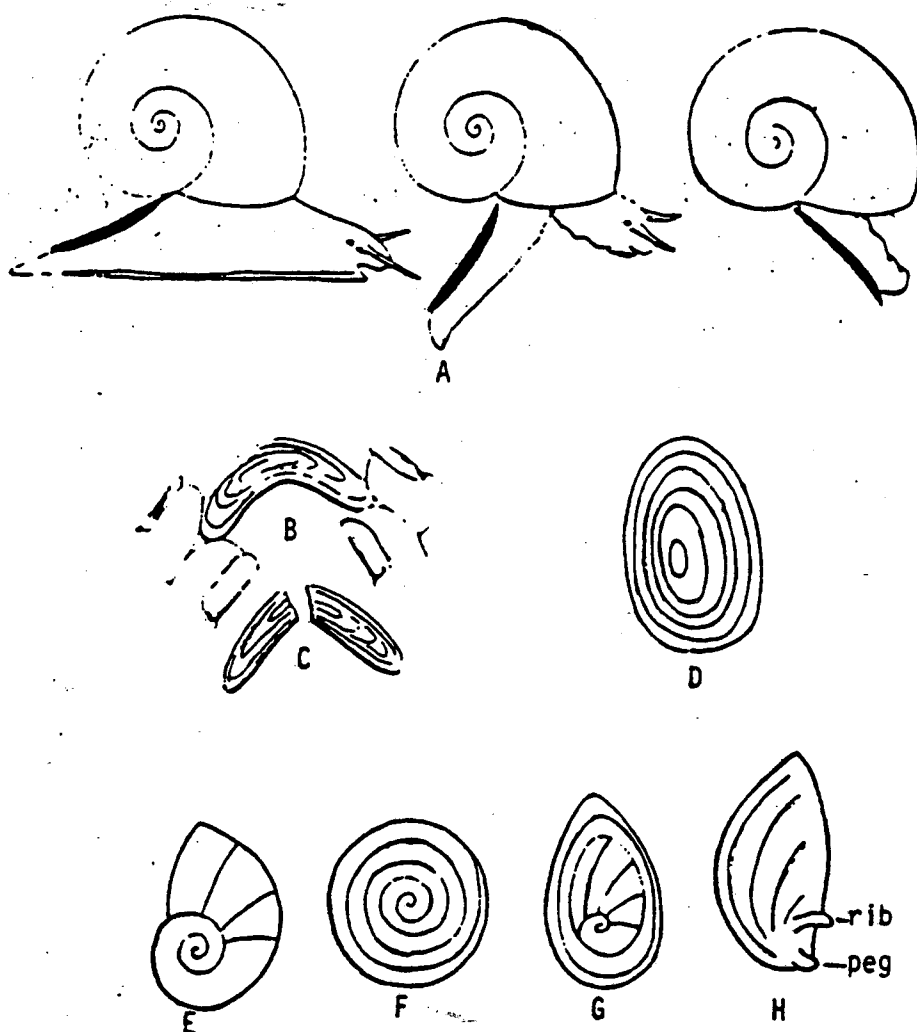
۹-۷-۲- شماره پیچش ها :

تعداد پیچشها اکثر موارد به ۵ تا ۶ عدد میرسد اما گاهی ممکن است از ۱ تا ۳۰ پیچش هم در نوسان باشد. در صدفهای بسیار بلند با پیچش زیاد ممکن است تعدادی از پیچشهای راسی شکسته و حذف شده باشد که آنرا بدون سر (Decolated) مینامند. در صدفهای مخروطی راستگرد و چپگرد، تعداد پیچشهای بین تارک (Apex) و پیچ بینی (Body whorl) را میشمارند. اما در صدفهای دیسکوئید بمانند شکل ۸ عمل مینمایند. تعداد پیچشها در صدفهای بالغ در بعضی از موارد در تشخیص بسیار مهم میباشند بعنوان مثال

، دو گونه ژیرولوس (*Gyraulus euphraticus*, *Gyraulus convexiusculus*) که در آبهای مورد بررسی وجود داشته و از نظر اندازه تقریباً یکسان میباشند. یکی از طروق شناسایی آنها اختلاف در پیچشها است.

۱۰-۷-۲- در پوش (Operculum):

درپوش (Operculum) تنها ضمیمه سخت صدف است که در بیشتر حلزونهای پیش آبشش (Prosobranchiata) وجود دارد. این حلزونها به هنگام خطر و عوامل نامساعد، ناحیه سر و پا را به داخل صدف کشیده و در چه صدف را بوسیله در پوشی بنام اپرکول میپوشانند اما در انواعی که قادر به کشیده شدن به داخل صدف نیستند در پوش وجود ندارد. معمولاً در پوش در هنگام جوانی در پیش آبششانی که در مرحله بلوغ فاقد آن هستند وجود دارد. در پوش در سطح پشتی پای نرم تن قرار دارد. در پوش بطور عموم یک صفحه گرد یا تخم مرغی است اما به شکلهای طویل و نامنظم نیز وجود دارد. در پوش اغلب مسطح است اما گاهی در بالا مقعر است یا ممکن است توسط رسوبات آهکی به شکل نیمکره در آید. درپوش ممکن است از ماده شاخی بنام کانکیولین (Conchiolin) تشکیل شده باشد که قابل تا شدن است و یا اینکه پیچشی باشد. تنها بخش زیرین در پوش به پا متصل است و بخش قابل توجهی از محیط آن آزاد است. اتصال آن بوسیله رشته های انتهایی عضلات ستونکی از طریق اپیدرم تغییر یافته پا صورت میگیرد. بعضی از درپوشها دارای قسمت مرکزی پیچشی و دایره ای در اطراف آن میباشند. سطح داخلی درپوش در گروهی از حلزون ها (Neritidae) دارای یک یا دو برجستگی (Apophyses) می باشد. در پس آبششان در پوش در مرحله لاروی وجود دارد و در بالغین تعدادی از خانواده ها باقی می مانند (شکل ۹).



شکل ۹- اشکال مختلف دریوش (operculum) در حلزونهای آبشش دار (prosobranchiata).

- A- a prosobranch gastropod (یک حلزون آبشش دار)
- B- corneous operculum (سرپوش شاخی)
- C- calcareous operculum (سرپوش آهکی)
- D- concentric operculum (سرپوش دارای نقوش دواير متحدالمركز)
- E- paucispiral operculum (سرپوش دارای نقوش سريع ارشد)
- F- Multispiral operculum (سرپوش دارای نقوش سريع الرشد)

۱۱-۷-۲- روپرده (Epiphragm) :

روپرده (Epiphragm) توسط شکم پایان ششدار ترشح میشود و عمل موقتی درپوش را دارد و دهانه را به هنگام سرمای شدید (Hibernation) و گرمای شدید (Aestivation) با لایه ای از مخاط منعقد شده می بندد. در بعضی از جنسها صرفاً یک غشا نازک است و در بعضی از گونه ها یک صفحه ضخیم از کربنات کلسیم است که بوسیله سخت شدن یک مایع سفید چسبنده ترشح شده توسط روپوش تشکیل میگردد. هنگام فعالیت مجدد حیوان ، روپرده به بیرون رانده میشود.

۱۲-۷-۲- بدن شکم پایان :

بدن شکم پایان به صدف متصل شده است و فقط قسمتی از آن میتواند خارج شود. بدن شامل سر، پا، روپوش و توده احشایی است و فقط توده سر- پا (Cephalopodal) میتواند از بدن خارج شود. توده سر - پا توسط عضله یا عضلات ستونکی (Retractor columellar muscle) که تنها عامل اتصال بخشهای نرم بدن به صدف است به درون کشیده میشود. عضله به ستونک در فاصله ای از دهانه می چسبد و از طریق پا به زیر درپوش می رود. سر در شکم پایان مشخص است دهان، چشم و شاخکهای حسی روی آن قرار دارد. در تمام شکم پایان سر تقارن دو طرفی دارد. در پیش آبششان (به جز انواع انگلی) یک سر مشخص وجود دارد که محدوده آن کاملاً مشخص نیست و در ششداران سر از پا کاملاً مشخص نمیشود. یک توده عضلانی است که در سطح شکمی قرار دارد و سطح زیرین آن پهن و شبیه تخت کفش است. اختصاص بسیاری از شکم پایان این است که حرکت دارند. حرکت آنها بصورت لغزش آهسته کف پهن پا روی اجسام است به این واسطه حرکت در آنها بوسیله موج انقباضی که در عضله پا از عقب به جلو بوجود می آید انجام میشود. مایع مخاطی فراوانی که از پوست پا ترشح میشود، اصطکاک آنرا هنگام لغزش روی اجسام سخت کم میکند.

۱۳-۷-۲- روپوش Mantle :

بلافاصله در زیر صدف روپوش یا مانتو قرار دارد که حیوان را در بر میگیرد. حاشیه ضخیم مانتو در جلو روی تنه حیوان آویزان است بطوریکه حفره مانتو که در آن سوراخ گوارشی، سوراخ دفعی و سوراخ تناسلی باز میشود، بوسیله حاشیه مانتو مستور است. مانتو بوسیله یک سوراخ بنام نیوموستوم (Pneumostome) با خارج در ارتباط است. در حفره مانتو اندام تنفس قرار دارد که معمولاً از یک آبشش پر مانند یا کتندیا (Ctenidia) تشکیل شده است. تعداد آبششها نسبتاً کم است. در شکم پایان معمولاً دو آبشش وجود دارد. در شکم پایان زیر رده ریه داران، آبششها از بین رفته اند و حفره مانتو عمل تنفس را انجام میدهد. حاشیه آزاد مانتو در بعضی از شکم پایان به شکل لوله کم و بیش طولی کش آمده که سیفون نامیده میشود. در این حالت معمولاً برجستگی ناودانی شکلی تشکیل میشود که سیفون در آن قرار دارد. در موارد دیگر حاشیه آزاد مانتو روی حاشیه صدف بر میگردد، بطوریکه مانتو از زیر صدف برجسته میشود و بخشی از صدف یا حتی تمام صدف را از خارج میپوشاند.

۱۴-۷-۲- طریقه تشریح حلزون :

۱- خارج نمودن قسمتهای نرم بدن حلزون از صدف : نرم تن زنده نمونه برداری شده را ابتدا بایستی بکشیم که این کار را بوسیله مواد بیهوش کننده یا بوسیله آب جوش انجام می دهیم، سپس نمونه را در داخل فرمالین ۴ درصد یا الکل اتیلیک (اتانول) ۷۰ درصد می اندازیم و حداقل به مدت ۲۴ ساعت نگهداری مینمائیم. سپس بوسیله پنس ظریف یا پنس سر کج حلزون را از صدف آن خارج مینمائیم.

۲- حلزون را که از صدف خارج نمودیم، روی پتری دیش طوری قرار می دهیم که سر حلزون به سمت پایین و در معرض دید باشد و جگر (نوک احشا) بطرف بالا باشد، در این

حالت در حلزونهای راستگرد، مجرای تنفسی، سوراخ تنفسی و دستگاه تناسلی در سمت چپ و در حلزونهای چپگرد در سمت راست قرار میگیرد.

۳- باز کردن مانتل: بوسیله دو پنس ظریف و نوک تیز مجرای تنفسی را پیدا کرده و یک پنس را وارد مجرا میکنیم و با پنس دیگر، نرم تن را نگهداشته و اقدام به برش در طول ستونک (برش اول) می نمائیم. بعد از راست به چپ اقدام به برش شماره ۲ نموده و با کنار زدن سطح شکمی مانتل به سمت چپ (در حلزونهای چپگرد و کنار زدن سطح شکمی مانتل به سمت راست در حلزونهای راستگرد) را گانهایی که ارزش تشخیصی دارند مشخص گردید.

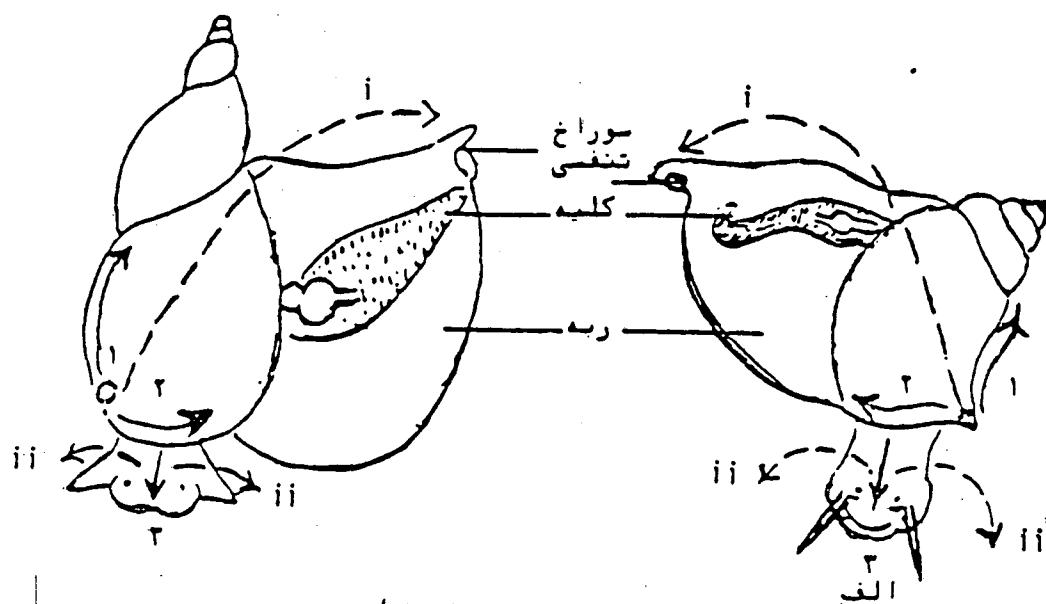
۴- با احتیاط از وسط یقه مانتل و در امتداد منتهی به وسط دو شاخک و دهان حلزون، اقدام به برش شماره (۳) نموده و پوسته پاره شده و ناحیه سر را با سوزن کنار زده و در ظرف تشریح فیکس و سنجاق می کنیم، بدین طریق توده دهانی (Buccal mass) و دستگاه تناسلی نر (vas deferent, vergic sheat, prepetium) مشخص میگردد. (شکل ۱۰).

۱۵-۷-۲- روش رنگ آمیزی سوهانک (Radula):

برای رنگ آمیزی سوهانک به رنگ ما لری ۲ نیاز داریم که مواد لازم برای تهیه آن بشرح زیر است:

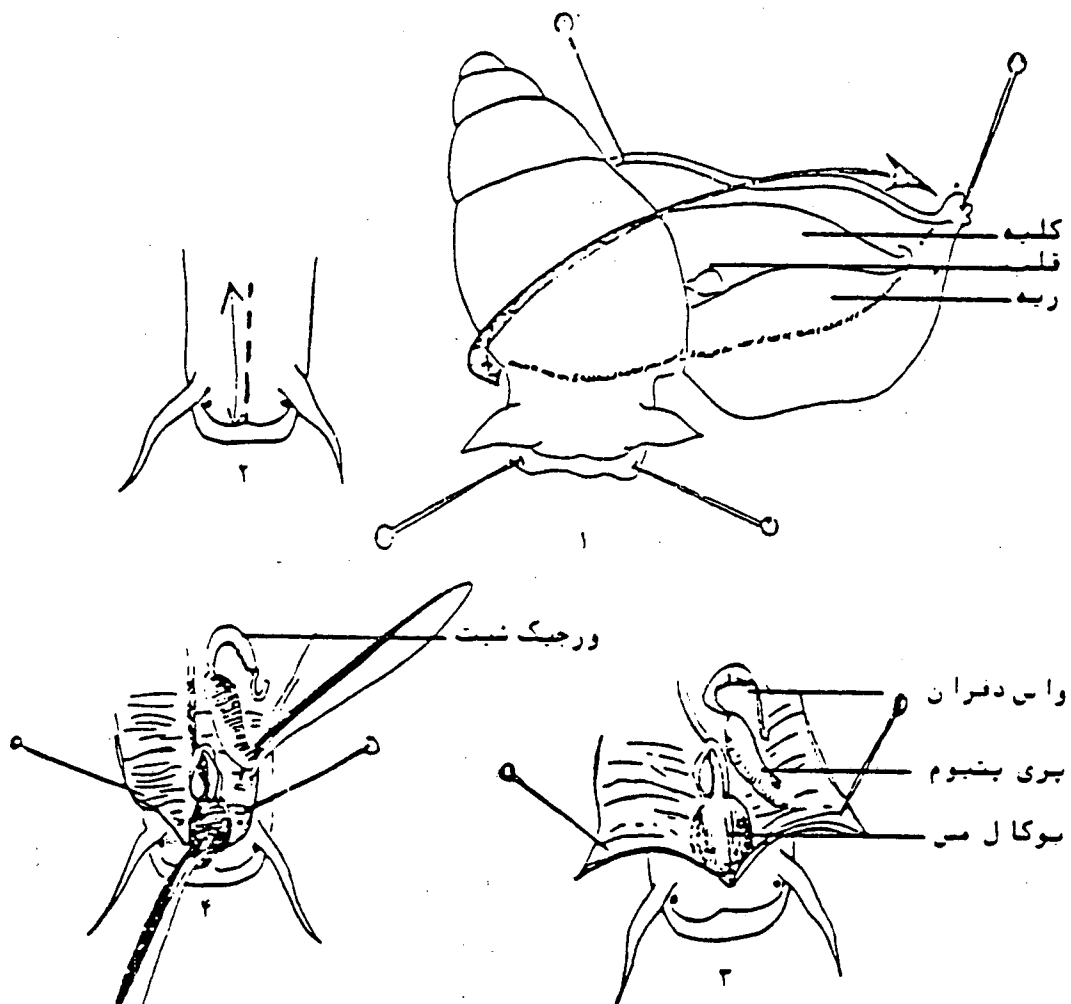
Aniline blue w.s. (Gurr)	0.5 gram
Orange G.	2.0 gram
Oxalic acid	2.0 gram
آب مقطر	۱۰۰ سانتیمتر مکعب

پس از ترکیب کردن مواد فوق با هم و تهیه رنگ، آنرا در ظروف ضد نور در یخچال نگهداری میکنند. این رنگ بمدت یکسال قابل مصرف خواهد بود. بهنگام رنگ آمیزی، رنگ فوق را به نسبت یک به ده یعنی ۹ سانتی متر مکعب آب و ۱ سانتی متر مکعب رنگ



شکل ۱۰- طریقه تشریح حلزونها

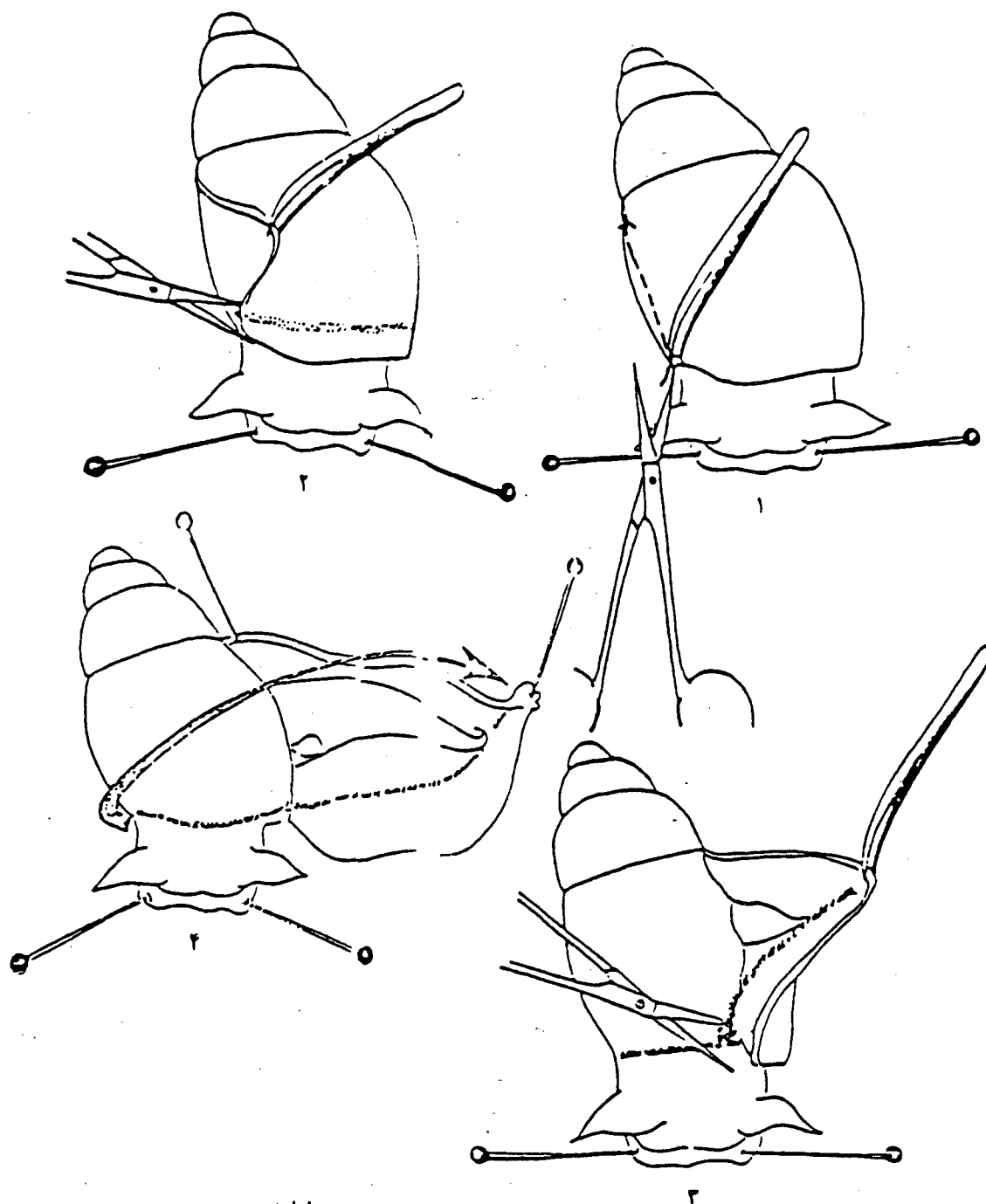
- الف - حلزون "سیسترال"
- ب - حلزون "دکسترال"
- ۱ - جهت برش اول
- ۲ - جهت برش دوم
- i - کنار زدن پوشش منتل بسمت جب (بولسنوس) یا بسمت راست (لیمنه)، تا اعضائیکه در سطح شکمی منتل (mantle skirt) قرار دارند و در بعضی موارد از اهمیت تشخیصی ویژه‌ای برخوردارند در معرض رویت قرار گیرند.
- ۳ - جهت برش سوم
- ii - کنار زدن پوست ناحیه سر به دو طرف، تا بوکال می، انتهای دستگاه تناسلی، نر، اواس دفران، ورجیک نیت و پریمنیوم (و گره‌های عصبی در معرض دید قرار گیرند).



نگل ۱۵ - دنباله تشریح طرور "دکترال" و "سینترال"

در نرم نسج هرما فرو دیت

- ۱ - بعد از سمع فر نمایش گذاشتن سطح شکمی منتهی:
- ۲ - اقدام به برش ناحیه سر (با احتیاط کامل) می‌نمائیم
همانطوریکه در شکل پیداست برش باید در قسمت وسط سر
و سطحی باشد تا از هدر رفتن انتهای دستگاه تناسلی سر
که در بسیاری از موارد از اهمیت تشخیصی برخوردار است
جلوگیری بعمل آید
- ۳ - سعی در کنار زدن عضلات ناحیه سر و بدست آوردن انتهای
دستگاه تناسلی سر و "یو کال مس"
- ۴ - بدین ترتیب عضلات ناحیه سر را با سوزن تشریح به کف
طنک تشریح می‌خکوب نموده تا "پری پنوم" و "ورجیک نیت"
بوضوح در معرض رویت قرار گیرند



شکل ۱۵ - نمایش تشریح طرزون لیمنه (حداً دون دگسترال)
 ۱ - برش اول ۲۰ - برش دوم ۳۰ - سی در کنار زدن قسمت بریده شده
 ۲ - در معرض تماس گذاشتن سطح شامی مثل نا کلیه، ریه، رکتوم و قل
 در معرض رویت قرار گیرند

Mandahl-Barth, G. 1954. Land and freshwater Mollusca. Zoology
 Iceland IV, 65: 31.

رقیق نموده ، پس از صاف کردن جهت رنگ آمیزی استفاده میشود . برای انجام رنگ آمیزی به روش زیر عمل میکنیم :

۱- توده دهانی حلزون را جدا کرده و در محلول سود یا پتاس ۷/۵ درصد قرار داده تا بافت‌های چسبیده به سوهانک در سود حل گردد ، این عمل در حرارت آزمایشگاه (۲۲ درجه سانتیگراد) حدود ۲۴ ساعت و در اتوکلاو ۸۰ درجه سانتیگراد بمدت ۲ ساعت انجام میگردد . با توجه به اینکه قسمت اعظم نسج اطراف سوهانک بدین طریق حل شده و از بین رفته ممکن است هنوز هم مقدار خیلی از بافت حل نشده در اطراف سوهانک که شاخی است باقیمانده باشد ، لذا بهتر است قبل از رنگ آمیزی نسجهای باقیمانده را با برس ظریف و نازک و یا با سوزن تشریح حذف نموده تا مانعی در تهیه یک نمونه خوب میکوسکوپی ایجاد نگردد.

۲- سوهانک را جهت خنثی شدن در اسید استیک ۱۵ درصد (به مدت ۲ تا ۳ دقیقه) قرار میدهیم.

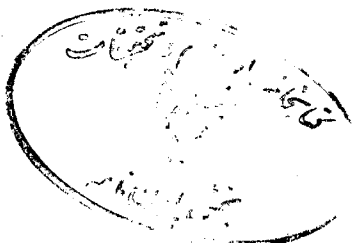
۳- سوهانک را به مدت ۳ دقیقه در محلول رقیق شده رنگ مالری ۲ (Malleroy II) قرار می دهیم.

۴- سوهانک را دو دقیقه در اسید اکسالیک ۲ درصد شستشو می دهیم.

۵- آبیگری در الکل ۹۶ درصد (اتانول) به مدت ۳ دقیقه .

۶- سوهانک را با یک یا دو قطره نفت میشوئیم.

۷- بالاخره سوهانک را با یک قطره چسب بم دو کاتادا بین لام و لامل منتقل کرده ، بعد از خشک شدن در زیر میکروسکوپ مورد بررسی قرار میدهیم . باید توجه داشت که سطح قدامی سوهانک محدب و سطح خلفی آن مقعر بوده و دندانها به صورت قرینه در ردیفهای عرضی در طول و سطح پشتی سوهانک قرار دارند و سوهانک باید طوری روی لام قرار گیرد که سطح شکمی سوهانک به سطح لام و سطح پشتی آن در معرض رویت



قرار گیرد تا بتوان بوضوح سوهانک را مورد بررسی قرار داد و در غیر اینصورت با مشکل مواجه خواهیم بود (شکل ۱۱).

Digestive system

۱۶-۷-۲- دستگاه گوارش

دستگاه گوارشی شکم پایان شامل دهان، توده دهانی، مری بلند، معده، روده طویل و کبد بزرگی است. در داخل بوکال مس (buccal mass) فک و سوهانک قرار دارد. سوهانک جهت جویدن غذا بکار رفته و به شکل نواری است که در سطح قدام و پشتی تحدب داشته و در خلف تعقر دیده می شود. بر سطح سوهانک ردیف های عرضی دندانان وجود دارد. غذای جویده شده به مری و معده هدایت میگردد. روده حلزون با امتداد به سمت خلف و برگشت به سمت قدام بصورت کلاف در آمده و به داخل جگر امتداد پیدا کرده و سر انجام در جهت برگشت به سمت جلو به رکتوم منتهی میگردد. در بولینوس رکتوم در سمت چپ حاشیه مانتل و در لیمنه در سمت راست قرار می گیرد. (شکل ۱۲ الف و ب).

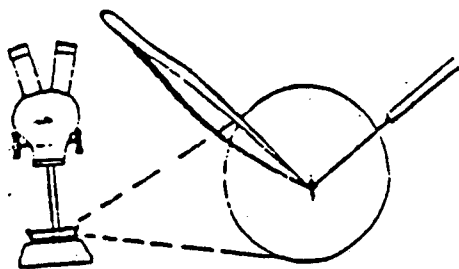
۱۷-۷-۲- سوهانک

سوهانک یا رنده (Radula)، عضو نواری شکلی است که در حفره دهان قرار دارد و روی آن از ردیف های عرضی دندانهای ریزی پوشیده شده است که سیاختمان کیتینی دارند. تعداد ردیف عرضی دندان ها متفاوت است ولی تعداد دندان در هر ردیف مشخص است. در هر ردیف عرضی دندان ها، یک دندان میانی (Central teeth)، دندان های جانبی (Lateral teeth) در طرفین و دندان های حاشیه ای (Marginal teeth) در طرفین دندان های جانبی بطور متقارن قرار دارند. الگوی دندان ها در ردیف های عرضی در هرگونه ویژه است.

سه نوع از این دندانها در حلزون مشاهده میگردد. دو نوع سوهانک در حلزونهای اپرکول

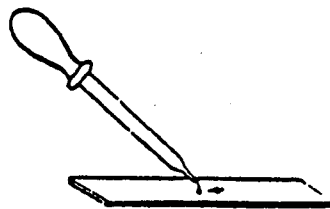
دار یا درپوش دار (Prosobranchiata) آب شیرین مشاهده می گردد. نوع اول را رادولای

ری پیدوگلووسیت (Rhipidoglossate) است که شامل ردیف های عرضی که دارای دندان



۱- "بوکال می" را در سود ۲/۵٪
بمدت ۲۴ ساعت در حرارت اتاق یا
در اتوکلاو ۸۰ درجه سلسیوس بمدت
حداقل ۲ ساعت قرار میدهیم

۲- پس از حل شدن نسج اطراف نوار
رادیولا، اقدام به تمیز کردن رادیولا
با سوزن شریح نموده، تا بقایای
اطراف نوار رادیولا حذف گردد

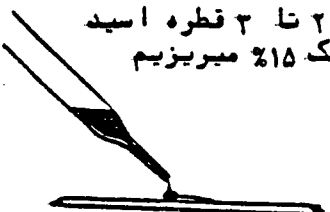


۳- با احتیاط هر چه بیشتر سعی
در صاف کردن رادیولا نموده تا سطح
پشتی رادیولا در معرض رویت قرارگیرد

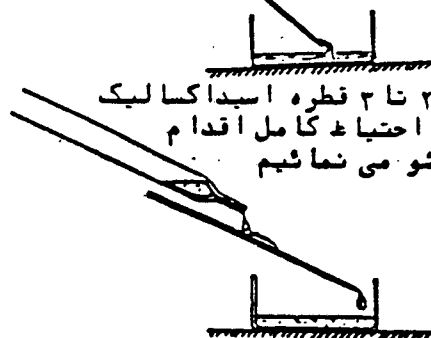


۴- پس از ریختن اسید
استیک ۱۵٪، ۲ تا ۳ دقیقه
صبر میکنیم

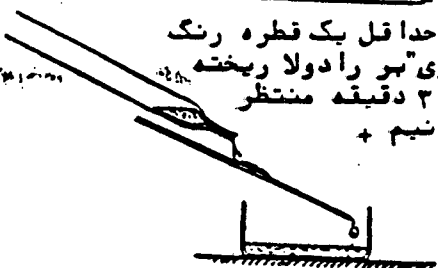
سپی ۲ تا ۳ قطره اسید
استیک ۱۵٪ میریزیم



۵- حداقل یک قطره رنگ
مالری "بر رادیولا ریخته
۲ تا ۳ دقیقه منتظر
میانیم +

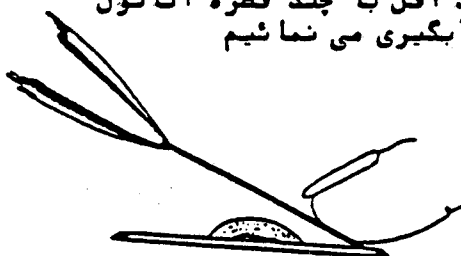


۶- با ۲ تا ۳ قطره اسیداکسالیک
۲٪، با احتیاط کامل اقدام
به شستوی می نمائیم



۷- حداقل با چند قطره اتانول
۹۶٪ آبگیری می نمائیم

۸- یک یا ۲ قطره نفت بر سطح رادیولا
قرار داده، ۲ تا ۳ دقیقه منتظر می-
مانیم

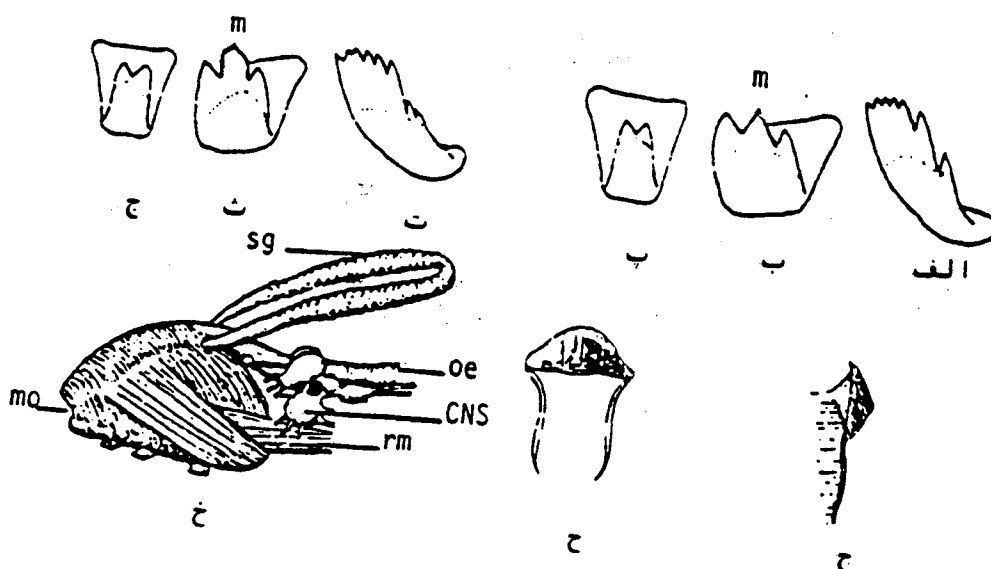


۹- و بالاخره نوار رادیولا را با کانادا
بالزام یا ترکیبات مشابه بین لام و
لامل مونته میکنیم

شکل ۱۱- روش رنگ آمیزی سوهانک

+ اسیداستیک گلاسیال نیز توصیه شده است.

18) Brown, David S. 1980. Freshwater snails of Africa and their medical importance. British Museum (Natural History), London. Taylor & Francis Ltd., pp. 249.



شکل ۱۲-الف) قسمتهایی از دستگاه گوارش پلانورییده (Planorbidae)

الف و ت: دندان حاشیه ای سوهانک چند دندان ای

ب و ث: دندان کناری (اولین) سوهانک + ۳ دندان ای

پ و ج: دندان مرکزی سوهانک ۲ دندان ای

چ: نمای جانبی فک

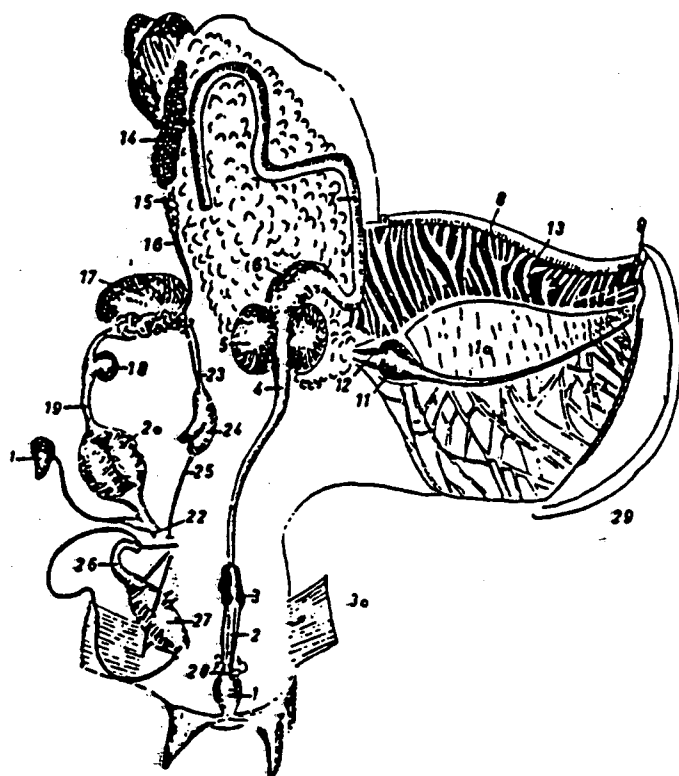
ح: نمای مقابل فک

خ: توده دهانی (buccal mass) و ضمائم آن.

CNS: central nervous system (سیستم عصبی مرکزی). mo: mouth (دهان).

oe: oesophagus (مری). r m: retractor muscle (ماهیچه انقباضی). sg: salivary

gland (غده بزاقی). m: mesocone (مزوکون). * Buccal mass (توده دهانی)



شکل ۱۲-ب) دستگاه گوارش و دستگاه تناسلی حلزون هرمافرودیت *Lymnaea stagnalis*

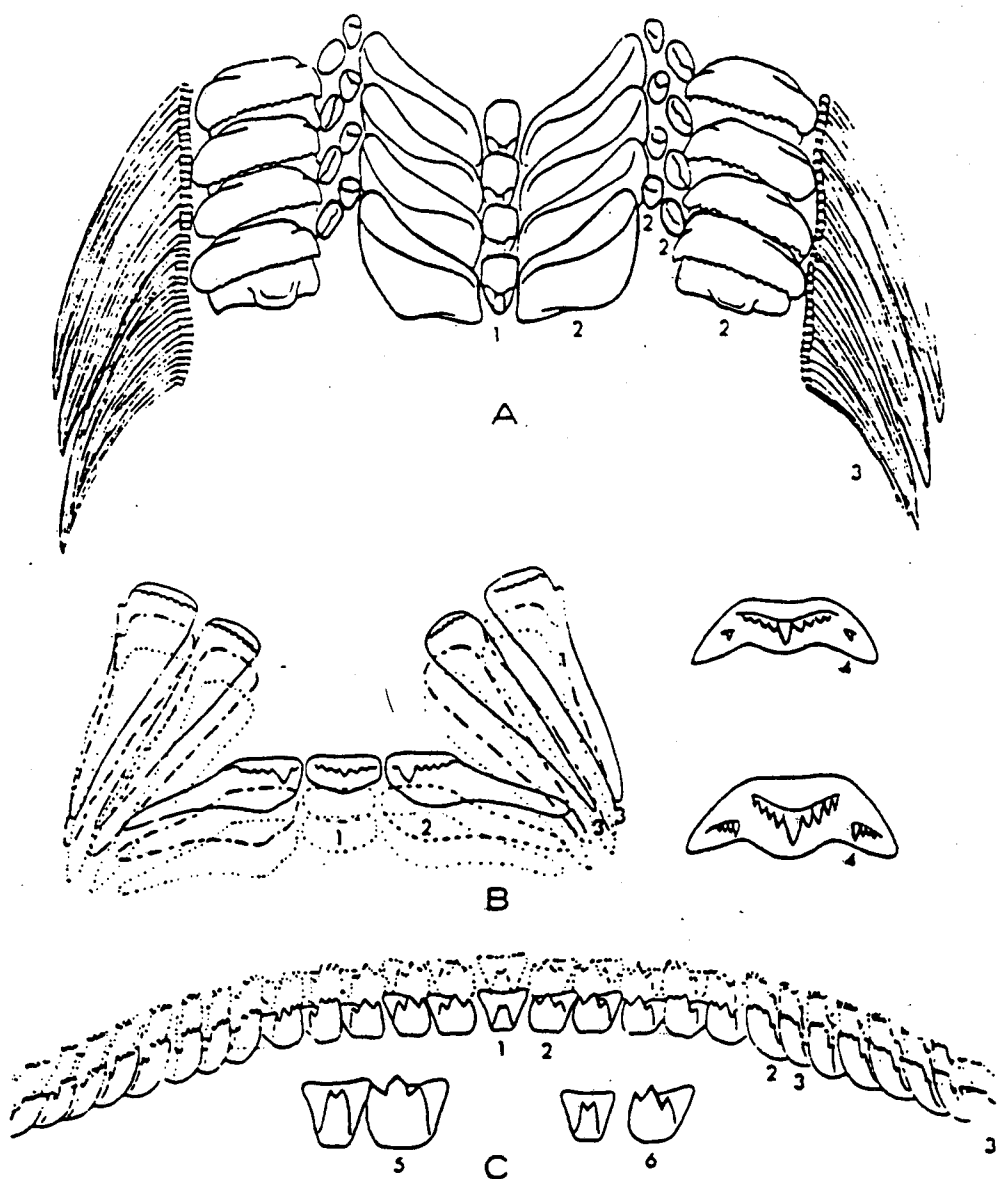
- ۱-حلق (pharynx) ۲-مری (oesophagus) ۳-غدد بزاقی (salivary glands) ۴-چینه دان (crop)
- ۵-معدده (gizzard) ۶-پیلور (pylorus) ۷-روده (intestine) ۸-رکتوم (rectum) ۹-مخرج (anus)
- ۱۰-کلیه (kidney) ۱۱-دهلیز قلب (auricle) ۱۲-بطن قلب (ventricle) ۱۳-ریه (lung) ۱۴-غده
- هرمافرودیت (hermaphrodite gland) ۱۵-کیسه ذخیره اسپرم تولید شده توسط خود
- حلزون (vesicule seminale) ۱۶-مجرای هرمافرودیت (hermaphrodite duct) ۱۷-غده
- آلبومین (albumin gland) ۱۸-غده نیدامنت (nidamental gland) ۱۹-مجرای تخم بر (oviduct)
- ۲۰-رحم (uterus) ۲۱-کیسه ذخیره اسپرم تولید توسط حلزون دیگر (receptacle) ۲۲-
- واژن (vagina) ۲۳-مجرای اسپرم (seminal canal) ۲۴-پروستات (prostate) ۲۵-واس
- دفران (vas deferens) ۲۶-پوست پنیس (penial sheath) ۲۷-پری پتیوم (پوسته انتهای
- دستگاه تناسلی نر) (preputium) ۲۸-گره های عصبی (ganglia of nervous system) ۲۹-بقعه
- روی پوش (mantle border) ۳۰-عضلات انقباضی ناحیه سر (retractor muscles).

مرکزی (در امتداد محور تقارن طولی) و در دو طرف آن ۴ تا ۷ دندان کناری (بطور قرینه و به شکل های مختلف) و مقدار قابل ملاحظه ای دندان های حاشیه ای است. رادولای ری پیدو گلو سیت در عده قلیلی از حلزونهای کم تکامل یافته آب شیرین و شور مزه دیده می شود. نوع دوم سوهانک که در شکم پای پروزوبرانش معمول بوده و اکثریت شکم پای اپرکول دار را شامل می شود ، تی نی گلو سیت (Taniglossate) می باشد. سوهانک تی نی گلو سیت دارای یک دندان مرکزی ، دو دندان کناری و چهار دندان حاشیه ای در هر ردیف عرضی میباشد. در بعضی از حلزونها (شکم پایان) اپرکول دار با رادولای تی نی گلو سیت دندان مرکزی ممکن است دندانهای ریزتری در قاعده دندان مرکزی داشته باشد. نوع سوم رادولا ، در شکم پایان فاقد اپرکول یعنی ریه داران (Pulmonata) وجود داشته که دارای مقدار قابل ملاحظه ای از دندان های خیلی کوچک و تقریباً یکنواخت میباشد. هر ردیف عرضی رادولا ، از یک دندان مرکزی ، چندین دندان کناری و مقدار بیشتری دندان حاشیه ای تشکیل شده است. در حلزونهای ریه دار ، دندان مرکزی و اولین دندان کناری از نظر تشخیص حلزونها بسیار با اهمیت میباشد. بعنوان مثال، دندان مرکزی در گروهی (لیمینیده) یک دندانه ای (Unicuspid) و در گروهی دیگر (پلانورییده) دو دندانه ای (Bicuspid) و بالاخره در گروهی (فایزیده) چند دندانه ای (Multyicuspid) میباشد. شکل دندان کناری سه دندانه ای (Tricuspid) بوده که اولین دندانه متمایل به دندان مرکزی ایندوکون (Indocone) ، سومین دندانه متمایل به خارج را اکتوکون (Ectocone) و دندانه وسطی را مزوکون (Mesocone) مینامند. شکل دندان وسطی در اولین دندان کناری در تشخیص حلزون از اهمیت زیادی برخوردار است. مزوکون ممکن است به شکل مثلث و یا به شکل پیکان باشند. (اشکال ۱۳ و ۱۴).

Reproductive system

۱۸-۷-۲- دستگاه تولید مثلی

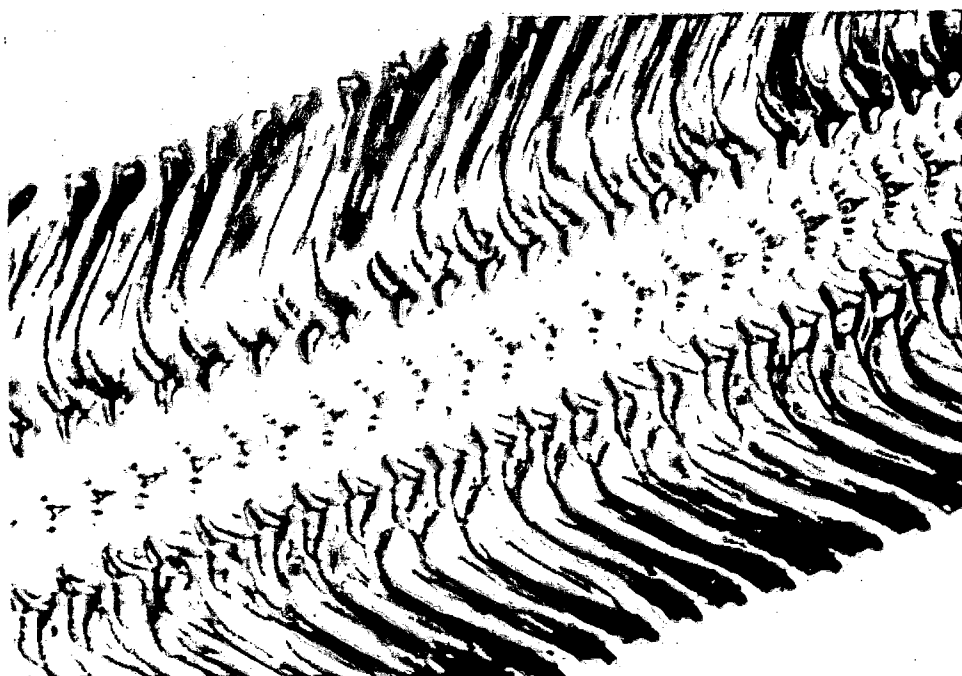
دستگاه تناسلی در تقسیم بندی و افتراق حلزونها با اهمیت میباشد. اعضای تناسلی شامل اووتستیس (ovotestis) که سلولهای تخم و منی (semen) تولید نموده و مجرای



شکل ۱۲- انواع سوهانک در حلزونهای ریه دار (pulmonata) و آبشش دار (prosobranchiata).

(A) سوهانک ری پیدوگلوپیت (B) سوهانک تی نی گلوپیت با دو دندان مرکزی و دندانهای کناری (۵) مزوکون پیکانی شکل (۶) مزوکون مثلثی شکل.

(۱) دندان مرکزی (۲) دندانهای کناری (۳) دندانهای حاشیه ای (۴) دندانهای پایه ای (۵) مزوکون پیکانی شکل (۶) مزوکون مثلثی شکل.

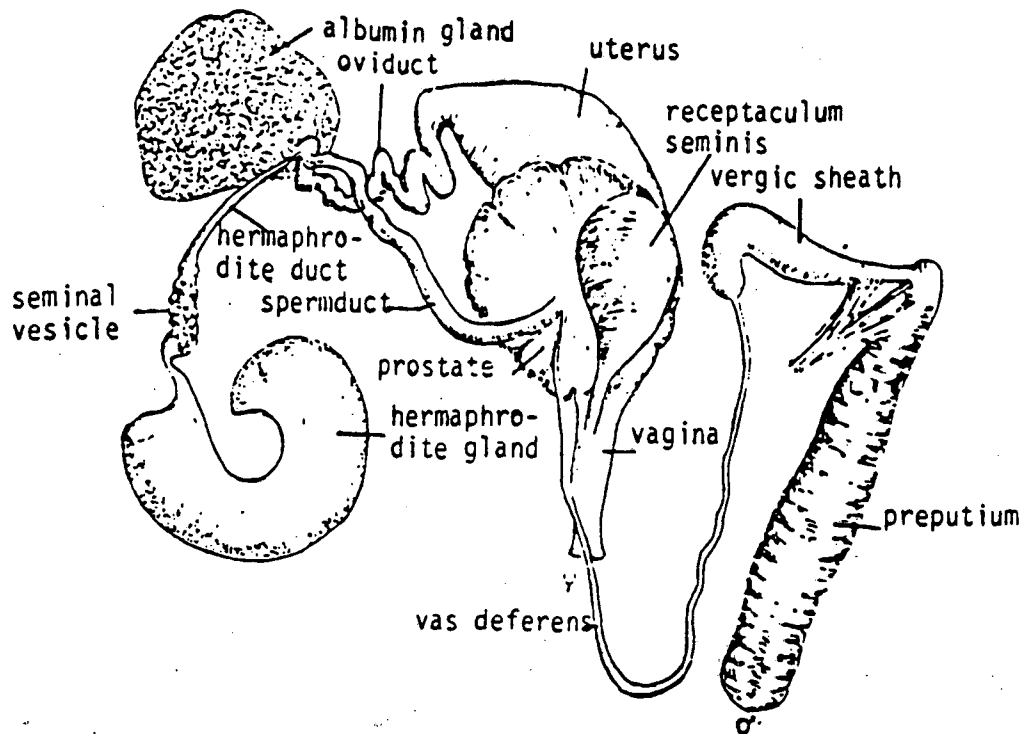


شکل ۱۴- سوهانک تی نی گلو سیت حلزون (*valvata piscinalis*) با بزرگنمایی ۱۰۰.
 سوهانک ری پیدوگلو سیت حلزون (*Theodoxus donae*) با بزرگنمایی ۱۰۰.

هرما فرودیت (که از اووتستیس منشأ می گیرد) است که به دو مجرای نر و ماده تقسیم میگردد. مجرای ماده به سه عضو اویداکت، رحم و واژن منتهی گشته و سرانجام به سوراخی در زیر یقه مانند با خارج ارتباط پیدا میکند. غدد مختلفی چون غده آلبومین و غده نیدامنتال و رحم به اویداکت متصل میشوند، مجرای اسپرم (مجرای نر) طویل و بصورت لوله ای خمیده به غده پروستات منتهی شده است. واس دفران (vas deferan) از پروستات منشأ گرفته پس از عبور از امتداد رحم و واژن و فرورفتن در دیواره بدن نرمتن به بالای عضو تناسلی نر امتداد مییابد. در ریه داران آب شیرین دستگاه تناسلی نر شامل دو قسمت: یکی ورچیک شیت (vergic sheath) یا (penial sac) که ورچ (penis) را در جوف خود داشته دیگری پری پتیوم (preputium) است که عضلانی و قطور بوده و بصورت کیسه ای در جوف هد فوت قرار گرفته است. دستگاه تناسلی نر در خانواده پلانوربیده (planorbidae) بواسطه تغییرات زیاد و مختلف آنشکل بودن آن از اهمیت بسزایی در تشخیص جنسها برخوردار است (اشکال ۱۵ الف و ۱۵ ب).

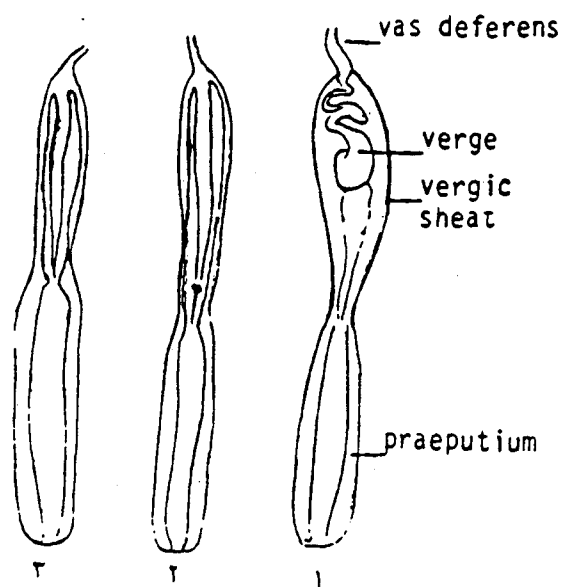
۱۹-۷-۲- اشکال مختلف تخم:

اکثر حلزون های آبی تخمگذارند و اشکال تخم ها متفاوت است که فرم آنها در شناسایی حائز اهمیت است. تخم ها بصورت گروهی و به رنگ های مختلف و فرم ژله ای میباشد. تخم های حلزون ها کروی، بیضوی، دراز و سوسپسی شکل، دارای فرورفتگی یا بدون آن و... است. شناسایی حلزون ها بوضوح تا حد خانواده از این طریق صورت می گیرد و در مورد برخی حلزون ها تا حد جنس و حتی گونه امکان پذیر است (شکل ۵).



REPRODUCTIVE SYSTEM OF BULINUS Sp

شکل ۱۵-الف) دستگاه تناسلی حلزون هرمافرودیت *Bulinus sp.*
 غده هرمافرودیت (hermaphrodite gland)، کیسه ذخیره اسپرم تولید شده توسط خود
 حلزون (vesicle seminale)، مجرای هرمافرودیت (hermaphrodite duct)، مجرای تخم
 بر (oviduct)، رحم (uterus)، کیسه ذخیره اسپرم تولید توسط حلزون دیگر (receptacle
 seminis)، واژن (vagina)، مجرای اسپرم (seminal canal)، پروستات (prostate)، واس
 دفران (vas deferens)، پوست پنیس (penial sheath)، پری پتیوم (پوسته انتهای دستگاه
 تناسلی نر) (preputium)، غده آلبومین (albumin gland)



شکل ۱۵-ب) انتهای دستگاه تناسلی بولینوس. ژیرولوس و پلانوربیس
 .واس دفران (vas deferens). پوست پنیس (penial sheath) (vergic sheath). پری پتیوم (پوسته
 انتهای دستگاه تناسلی نر) (praeputium)

۳- فصل سوم: نتایج:

۳-۱- رده بندی حلزونهای شناسایی شده

۳-۲- گونه های شناسایی شده مناطق مورد بررسی

Bithynia badiella, Annandale, 1919-۳-۲-۱

Bithynia tentaculata (Linne, 1758)-۳-۲-۲

Bulinus truncatus (Audouin, 1827)-۳-۲-۳

Gyraulus convexiusculus (Hutton, 1849)-۳-۲-۴

Gyraulus euphraticus (Mousson, 1874)-۳-۲-۵

Lymnaea auricularia (Linne, 1758)-۳-۲-۶

Lymnaea gedrosiana (Annandale & Pashad, 1919)-۳-۲-۷

Lymnaea palustris (Muller, 1774)-۳-۲-۸

Lymnaea pereger (Muller, 1774)-۳-۲-۹

Lymnaea stagnalis (Linne, 1757)-۳-۲-۱۰

Lymnaea truncatula (Muller, 1774)-۳-۲-۱۱

Melanoides tuberculata (Annandale & Prashad, 1919)-۳-۲-۱۲

Melanopsis costata (Linnaeus, 1758)-۳-۲-۱۳

Melanopsis doriae (Linnaeus, 1758)-۳-۲-۱۴

Melanopsis nodosa (Linnaeus, 1758) - ۳-۲-۱۵

Melanopsis praemorsa (Linnaeus, 1758; Sothern Europe) - ۳-۲-۱۶

Physa acuta Draparnaud, 1805 - ۳-۲-۱۷

Planorbis carinatus Muller, 1774 - ۳-۲-۱۸

Planorbis intermixtus (Linne, 1758) - ۳-۲-۱۹

Planorbis planorbis (Linne, 1758) - ۳-۲-۲۰

Pomatias rivular (Eichw, 1810) - ۳-۲-۲۱

Theodoxus (Theodoxus) doriae (Issel, 1866) - ۳-۲-۲۲

Theodoxus (Neritaea) euphraticus (Mousson, 1874) - ۳-۲-۲۳

Valvata piscinalis (Muller, 1774) - ۳-۲-۲۴

۳-۳- کلید شناسایی حلزونهای مورد بررسی

۳-۳-۱- کلید شناسایی حلزونهای رودخانه بابلرود

۳-۳-۲- کلید شناسایی حلزونهای دریاچه پریشان

۳-۴- فراوانی طولی

۳-۴-۱- فراوانی طولی حلزونهای بالغ در دیواره کانال بابلسر از رودخانه بابلرود

۳-۴-۲- فراوانی طولی حلزونهای بالغ دریاچه پریشان

۱-۳- رده بندی حلزونهای شناسایی شده:

براساس تحقیقات صورت گرفته در این بررسی، مجموعاً تعداد ۱۵ گونه متعلق به ۸ جنس از ۷ خانواده از رودخانه بابلرود شناسایی شدند که بیشترین و کمترین تنوع گونه ای بترتیب با ۱۴ و ۵ گونه در رودخانه بابلرود مربوط به ایستگاههای ۳ و ۸ است که بفاصله ۵۰ کیلومتراز یکدیگر قرار دارند. همچنین تعداد ۲۰ گونه از ۱۰ جنس و ۶ خانواده از دریاچه پریشان شناسایی گردید که بیشترین و کمترین فراوانی گونه ای بترتیب با تعداد ۱۸ و ۸ گونه در ایستگاههای ۱ و ۵ بوده است که شرح آن در جداول ذیل ارائه شده است (جداول ۶ و ۷).

جدول ۶ - حلزونهای شناسایی شده در ایستگاههای مختلف رودخانه بابلرود.

علامت * نشان دهنده گونه هایی است که برای اولین بار از رودخانه گزارش میگردد.

ردیف	گونه	ایستگاهها							
		۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
۱	<i>Bithynia badiella</i>		X						
۲	<i>Bithynia tentaculata</i>		X	X					
۳	<i>Gyraulus convexiusculus</i>		X*	X*	X*	X*	X*		
۴	<i>Gyraulus euphraticus</i>		X*	X*	X*	X*	X*		
۵	<i>Lymnaea gedrosiana</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
۶	<i>Lymnaea palustris</i>		X	X	X	X	X	X	X
۷	<i>Lymnaea pereger</i>			X*	X*				
۸	<i>Lymnaea truncatula</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
۹	<i>Physa acuta</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
۱۰	<i>Planorbis carinatus</i>			X*	X*	X*			

	X *	X *	X *	X *	X *	X *		<i>Planorbis intermixtus</i>	۱۱
	X	X	X	X	X	X		<i>Planorbis planorbis</i>	۱۲
			X *	X *	X *	X *		<i>Pomatias rivular</i>	۱۳
			X	X	X	X		<i>Theodoxus doriae</i>	۱۴
X	X	X	X	X	X	X	X	<i>Valvata piscinalis</i>	۱۵
۵	۷	۹	۱۲	۱۳	۱۴	۱۳	۴	جمع	

جدول ۷- خلزونه‌های شناسایی شده خلزونه‌های ایستگاههای مختلف دریاچه پریشان.
علامت * نشان دهنده گونه هایی است که برای اولین بار از دریاچه گزارش میگردد.

ردیف	گونه	ایستگاهها				
		۵	۴	۳	۲	۱
۱	<i>Bithynia badiella</i>			X *	X *	
۲	<i>Bithynia tentaculata</i>			X	X	
۳	<i>Bulinus truncatus</i>					X *
۴	<i>Gyraulus convexiusculus</i>	X	X	X	X	X
۵	<i>Gyraulus euphraticus</i>	X	X	X	X	X
۶	<i>Lymnaea auricularia</i>				X *	X *
۷	<i>Lymnaea gedrosiana</i>	X	X	X	X	X
۸	<i>Lymnaea pereger</i>		X *	X *	X *	X *
۹	<i>Lymnaea stagnalis</i>		X *	X *	X *	X *
۱۰	<i>Lymnaea truncatula</i>	X	X	X	X	X
۱۱	<i>Physa acuta</i>	X	X	X	X	X

X	X	X	X	X	<i>Physa acuta</i>	۱۱
			X *	X*	<i>Planorbis carinatus</i>	۱۲
X *	X*	X *	X*	X*	<i>Planorbis intermixtus</i>	۱۳
X	X	X	X	X	<i>Planorbis planorbis</i>	۱۴
X	X	X	X	X	<i>Melanoides tuberculata</i>	۱۵
	X	X	X	X	<i>Melanopsis costata</i>	۱۶
	X	X	X	X	<i>Melanopsis doriae</i>	۱۷
	X*	X *	X*	X *	<i>Melanopsis nodosa</i>	۱۸
	X	X	X	X	<i>Melanopsis praemorsa</i>	۱۹
			X	X	<i>Theodoxus euphraticus</i>	۲۰
۸	۱۴	۱۶	۱۷	۱۸	جمع	۲۱

Bithynia badiella, Annandale, 1919-۳-۲-۱

(*Bithynia badiella*, Parreyes)

این حلزون بطور معمول در آبهای فلسطین، سوریه و در سال ۱۹۱۹ میلادی توسط دکتر (Annandale) از بین النهرین نیز گزارش شده است. حلزون کوچکی (کمتر از ۶ میلیمتر بلندی) است که اگر دقت نشود با حلزونهای هیدروبیا (*Hydrobia*) اشتباه میشود. ساده ترین راه تشخیص، توجه به سرپوش (operculum) نرمتن است که آهکی و متحدالمرکز (concentric و limy) میباشد. شکل صدف کروی محدب (Depressed globose) است. (شکل ۱۶). این گونه از دریاچه پریشان از ایستگاههای شماره ۲ جلو چشمه خواجه و شماره ۳ روبروی اشکفت پهن و همچنین از ایستگاه شماره ۲ رودخانه بابلرود جمع آوری شد.

Bithynia tentaculata (Linne, 1758) - ۳-۲-۲

صدف مخروطی کروی (conical globose)، راستگرد، اندازه آن $10/5 \times 6/2$ میلی‌متر، حاوی ۵ تا ۶ پیچش و سرپوش (operculum) آهکی، هسته مرکزی (spiral nucleus) به اطراف آن متحدالمرکز (concentric) دایره ای می باشد. (شکل ۱۷). معمولاً این حلزون در آبهای راکد و سخت آهکی (بیش از ۲۰ میلی‌گرم کلسیم در لیتر) یافت می‌شود. این گونه از دریاچه پریشان از ایستگاههای شماره ۲ جلو چشمه خواجه و شماره ۳ روبروی اشکفت پهن و از روخانه بابلرود از ایستگاههای میان دشت بابلسر و زیر پل بزرگ بابلسر جمع آوری شد.

Bulinus truncatus (Audouin, 1827) - ۳-۲-۳

صدف چپگرد (sinistral)، اندازه آن $15/4 \times 9/8$ میلی متر (حداکثر ممکن است به ۲۰ میلی متر هم برسد)، شکل صدف بخصوص اسپایر (spire) آن از کوتاه تا نسبتاً بلند متغیر می باشد. در ناحیه کولوملاً معمولاً بریدگی (truncation) نداشته، بر سطح صدف بخصوص در ناحیه بزرگترین پیچش (body whorl) خطوط طولی رشد ریب (rib) دیده می شود. نوار عرضی سوهانک کمی انحنا داشته و دندان مزوکون اولین دندان کناری به شکل فلش و بر روی کلیه خطی مشاهده نمی شود. همولنف حلزون بواسطه وجود هموگلوبین قرمز رنگ می باشد. (اشکال ۱۸، ۱۹، الف، ب، ۱۹، ج). این گونه در ایستگاه شماره یک (شمال دریاچه) جمع آوری گردید.

Gyraulus convexiusculus (Hutton, 1849) - ۳-۲-۴

بعکس گونه قبلی در یک طرف دارای فرورفتگی (umbilicus) قابل ملاحظه است. سطح صدف صاف. فاقد نقوش متقاطع و ممکن است در سطح آن گردی یا زاویه و یا لبه (keel)

دیده شود. قطر صدف ۴ تا ۵ میلیمتر و ارتفاع آن ۱/۲ تا ۱/۸ میلیمتر است. پیچشهای آن بین ۳ ۱/۲ تا حداکثر ۳ ۳/۴ در نوسان است. (شکل ۲۰).

بمانند گونه *Gyraulus euphraticus* دارای رنگدانه در سطح مانتل، حاشیه کلیه صاف و طول ورجیک شیت (vergic sheet) مساوی یا کمی بزرگتر از پری پتیوم (preptium) است. لوب های پروستات ۱۲ تا ۱۵ عدد میباشد.

این حلزون در ایستگاههای زیر پل بزرگ بابل، درزی نقیب بابل، آرمیج کلای بابل، میان دشت و زیر پل محمدحسن خان بابل رودخانه بابلرود و تمامی ایستگاههای دریاچه پریشان وجود دارد.

Gyraulus euphraticus (Mousson, 1874)-۳-۲-۵

صدف نسبتاً پهن، فاقد فرورفتگی چشمگیر (umblicus)، سطح آن صاف و فاقد نقوش متقاطع است. قطر صدف بندرت به ۷ میلیمتر و بلندی آن کمتر از ۱/۵ میلیمتر میباشد. تعداد پیچشهای آن از ۳ ۱/۲ تا حداکثر ۴ ۱/۲ آخرین و بزرگترین پیچش آن کمی انحراف دارد. رنگدانه (pigmentation) بوضوح در سطح مانتل دیده میشود. حاشیه کلیه صاف و پروستات آن ۹ تا ۱۸ لوب (diverticula) است. طول ورجیک شیت (vergic sheath) بلندتر از پری پتیوم (preptium) میباشد. (اشکال ۲۰ و ۲۱). این حلزون در ایستگاههای زیر پل بزرگ بابل، درزی نقیب بابل، آرمیج کلای بابل، میان دشت و زیر پل محمدحسن خان بابل رودخانه بابلرود و تمامی ایستگاههای دریاچه پریشان وجود دارد.

Lymnaea auricularia (Linne, 1758)-۳-۲-۶

صدف به اندازه ۱۴/۵ x ۱۸/۲ میلیمتر، اسپایر (spire) کوچک، نوک تیز، بزرگترین پیچش بدن (body whorl) حجیم، دریچه صدف (aperture) بزرگ شبیه لاله گوش بطوریکه انتهای فوقانی آن با بدنه صدف تشکیل زاویه منفرجه را میدهد. مجرای اسپرم در این گونه و گونه های مربوط به این گروه، نازک و بلند میباشد. (شکل ۲۲).

این گونه در ایستگاههای شماره یک (شمال دریاچه) و شماره دو (جلو چشمه خواجه) در دریاچه پریشان جمع آوری گردید.

Lymnaea gedrosiana (Annandale & Pashad, 1919)-۳-۲-۷

این گونه از نظر صدف بسیار شبیه گونه لیمنه پرگر (*L. peregr*) و گروه اوریکولاریا (*auricularia* group) می باشد و از نظر تشریح جز گروه اوریکولاریا است. اندازه آن $7 \times 13/4$ میلیمتر است و از نظر وفور (density) فراوانترین حلزون از جنس لیمنه میباشد. (شکل ۲۳).

این گونه در تمامی ایستگاههای رودخانه بابلرود و دریاچه پریشان و شالیزارهای مجاور دیده شد.

Lymnaea palustris (Muller, 1774)-۳-۲-۸

صدف بالغ دارای ابعاد $21 \times 10/4$ میلیمتر، ۶ تا ۷ پیچش، فاصله بین پیچها با عمق کمتر، تارک (apex) نوک تیز و فاقد ناف میباشد. خطوط رشد در سطح صدف قابل رویت است. طول پنیال ساک (penial sac) مساوی یا بزرگتر از پوسته روی آن پری پتیوم (praeputium) میباشد (برخلاف *L. truncatula*). (شکل ۲۴).

این گونه از ایستگاههای زیر پل بزرگ بابلسر، میان دشت، آرمیچ کلا، درزی نقیب، زیر پل محمد حسن خان، روستای کشتله و روستای انارستان از رودخانه بابلرود مشاهده گردید.

Lymnaea peregr (Muller, 1774)-۳-۲-۹

اندازه صدف $15 \times 8/5$ میلیمتر، اسپایر (spire) آن از حلزونهای گروه اوریکولاریا (*auricularia*) بلندتر و دریچه صدف آن کوچکتر میباشد. قسمت فوقانی دریچه صدف (aperture) با بنه صدف زاویه حاده تشکیل میدهد. بهترین راه تشخیص این گونه.

مجرای اسپرم (spermduct) کوتاه و کلفت و نواری شکل (به عکس گروه اوریکولاریا که نازک و بلند میباشد) که بهنگام تشریح کاملاً مشخص است. (اشکال ۲۵ الف و ۲۵ ب). این حلزون در ایستگاههای میان دشت و آرمیچ کلا از رودخانه بابلرود و ایستگاههای شماره یک (شمال دریاچه)، شماره دو (جلو چشمه خواجه)، شماره سه (روبروی اشکفت پهن) و ایستگاه شماره چهار (کوه بزی) مشاهده گردید.

Lymnaea stagnalis (Linne, 1757) - ۳-۲-۱۰

اندازه صدف ۲۵ x ۴۵ میلی متر، حاوی ۷ تا ۸ پیچش، پیچش بدن (body whorl) آن بزرگ، بطوریکه ۳/۴ حجم صدف را تشکیل می دهد. دریچه صدف (aperture) نرم تن شبیه لاله گوش است. ناف (umblicus) در این حلزون مشاهده نمی شود. (شکل ۲۶). این گونه در دریاچه پریشان در ایستگاههای شماره یک (شمال دریاچه)، شماره دو (جلو چشمه خواجه)، شماره سه (روبروی اشکفت پهن) و ایستگاه شماره چهار (کوه بزی) و شالیزارهای مجاور آن مشاهده گردید.

Lymnaea truncatula (Muller, 1774) - ۳-۲-۱۱

طول صدف حداکثر به ۱۰ میلیمتر، دارای تارک (apex) پهن، ۵ تا ۶ پیچش، فاصله بین پیچشها عمیق، دارای ناف و برجستگی روی ستونک واضح و مشخص میباشد. طول ورج (penial sac) از پوسته روی آن (praeputium) کوچکتر است. این حلزون میزبان واسط فاسیولا هپاتیکا میباشد که از نظر اقتصادی بسیار با اهمیت میباشد و در تمام ایستگاههای مورد بررسی مشاهده گردید. (شکل ۲۷).

Melanoides tuberculata (Annandale & Prashad, 1919)-۳-۲-۱۲

طول صدف بتدریج رشد می نماید . تحذب در پیچش ها وجود دارد . بزرگترین پیچش صدف (body whorl) نسبتاً کوچک و کم عرض می باشد . دریچه صدف کوچک بوده بطوریکه طول آن کمتر از ثلث طول صدف می باشد . بر سطح صدف ، بخصوص در پیچش های بالا توپرکول دیده میشود . خطوط پیچشی در قاعده بزرگترین پیچش (body whorl) مشهود است . طول صدف کمی کوچکتر از ۳ تا ۴ برابر عرض صدف می باشد . اندازه صدف ۴۷ x ۱۴ میلی متر (اغلب کوچکتر) است . صدف بالغ حداکثر تا ۱۴ پیچش و دندان مرکزی آن ممکن است ۱۱ دندان داشته باشد (اشکال ۲۸ الف و ۲۸ ب) . این گونه از آبهای دریاچه پریشان از تمامی ایستگاهها جمع آوری شد .

Melanopsis costata (Linnaeus, 1758)-۳-۲-۱۳

دارای نقوش ماکرواسکالپچر بر روی صدف بوده و بر روی آن نقوش منکوره بصورت رب (rib) دیده میشود . این گونه از آبهای دریاچه پریشان از ایستگاههای شماره یک (شمال دریاچه) و شماره ۲ جلو چشمه خواجه و شماره ۳ روبروی اشکفت پهن و شماره ۴ (پوزه ده باگاه) جمع آوری شد . (شکل ۲۹) .

Melanopsis doriae (Linnaeus, 1758)-۳-۲-۱۴

تارک (apex) صدف تیز (sharp) ، سطح صدف صاف و بر روی آن باندهایی به رنگ قهوه ای تیره دیده میشود ، بالغین این گونه دارای ۷-۸ پیچش بر روی صدف میباشند . فاقد نقوش ماکرواسکالپچر است .

این گونه از آبهای دریاچه پریشان از ایستگاههای شماره یک (شمال دریاچه) و شماره ۲ جلو چشمه خواجه و شماره ۳ روبروی اشکفت پهن و شماره ۴ (پوزه ده باگاد) جمع آوری شد. (شکل ۳۰).

Melanopsis nodosa (Linnaeus, 1758) - ۳-۲-۱۵

دارای نقوش ماکرواسکالپچر بر روی صدف بوده که در این گونه شکل آن بصورت نودول میباشد از این روبه آن *nodosa* گفته میشود.

این گونه از آبهای دریاچه پریشان از ایستگاههای شماره یک (شمال دریاچه) و شماره ۲ جلو چشمه خواجه و شماره ۳ روبروی اشکفت پهن و شماره ۴ (پوزه ده باگاد) جمع آوری شد. (شکل ۳۱).

Melanopsis praemorsa (Linnaeus, 1758; Sothern Europe) - ۳-۲-۱۶

تارک صدف کند (blunt) و حذف شده (eroded)، رنگ صدف متغیر و درز (suture) آن کم عمق است، فاقد نقوش ماکرواسکالپچر است

این گونه از آبهای دریاچه پریشان از ایستگاههای شماره یک (شمال دریاچه) و شماره ۲ جلو چشمه خواجه و شماره ۳ روبروی اشکفت پهن و شماره ۴ (پوزه ده باگاد) جمع آوری شد. (شکل ۳۲).

Physa acuta Draparnaud, 1805 - ۳-۲-۱۷

صدف چپگرد، براق، فاقد نقوش طولی رب، تارک تیز و اندازه آن ۹ x ۱۵ میلیمتر میباشد. فاقد هموگلوبین و سودوبرانش (pseudobranch) می باشد. نوار عرضی سوهانک وی (V) شکل و دندان مرکزی آن چند دندانهای میباشد.

در سطح پری پتیوم (prepetium) برجستگی غده مانند (glandular swelling) دیده میشود. (اشکال ۲۲ الف و ۲۲ ب).

این گونه از تمامی ایستگاههای رودخانه بابلرود و دریاچه پریشان جمع آوری گردید.

Planorbis carinatus Muller, 1774-۳-۲-۱۸

از نظر اندازه تقریباً بمانند *Planorbis planorbis* بوده اما تعداد پیچش ها ۴-۵ عدد است. برجستگی لبه دار (keel) تقریباً در وسط پیچش دیده می شود. لوب های (diverticula) پروستات هم ۲۱ تا ۳۱ عدد می باشد. (شکل ۲۴).

این گونه از ایستگاههای درزی نقیب بابلسر، آرمیج کلای بابلسر، میان دشت رودخانه بابلرود و ایستگاه شماره یک (شمال دریاچه) و ایستگاه شماره ۲ (جلو چشمه خواجه) دریاچه پریشان جمع آوری شد.

Planorbis intermixtus (Linne, 1758)-۳-۲-۱۹

صدف بالغ، کمی کوچکتر و کم و بیش شبیه صدف *Planorbis planorbis* است اما وجه افتراق آن در تعداد لوبهای (diverticula) پروستات است که بین ۱۸ تا ۲۲ عدد است. (شکل ۲۵). این گونه از ایستگاههای میان دشت، آرمیج کلای بابلسر، زیر پل بزرگ بابلسر، ایستگاه درزی نقیب، ایستگاه زیر پل محمد حسن خان بابل و ایستگاه روستای کشته بابل از رودخانه بابلرود و تمامی ایستگاههای دریاچه پریشان جمع آوری گردید.

Planorbis planorbis (Linne, 1758)-۳-۲-۲۰

قطر صدف بالغ بندرت به ۲۰ میلیمتر، ارتفاع آن حداکثر ۳ میلیمتر (معمولاً بین ۲ تا ۳ میلیمتر)، حاوی ۵ تا ۶ پیچش و در محیط صدف یا لبه ندارد و در صورت مشاهده کناری خواهد بود. در پروستات ۳۵ تا ۵۷ لوب دیده میشود. (اشکال ۲۶ الف و ۲۶ ب و ۲۶

ج) این گونه از ایستگاههای میان دشت ، آرمیچ کلای بابلسر، زیر پل بزرگ بابلسر، ایستگاه درزی نقیب ، ایستگاه زیر پل محمد حسن خان بابل و ایستگاه روستای کشتله بابل از رودخانه بابلرود و تمامی ایستگاههای دریاچه پریشان جمع آوری گردید.

Pomatias rivular(Eichw,1810)-۳-۲-۲۱

صدف peglike است که پیچ آخر کاملاً بزرگ شده و باد کرده است. راس صدف صاف و پخ است. دیواره های صدف محکم و روی آن نوارهای کاملاً مشخص و فرورفته در طول مارپیچ صدف وجود دارد و نوارهای عرضی غیر مشخص نیز ملاحظه میشود. رنگ صدف ارغوانی خاکستری است. ارتفاع مارپیچ معمولاً از ارتفاع دریچه صدف بیشتر نیست. صدف ۴ تا ۱/۲ پیچ دارد و پیچ جنینی رنگش قرمز است. پیچ آخر (ultimate) یک مرتبه و نیم از پیچ ماقبل آخر (penultimate) بزرگتر است. دریچه صدف همیشه گرد و کامل است و در راس زاویه مختصری را تشکیل داده است. لبه دریچه صدف تیزنازک، سفید و تا حدودی بعلت ختم نوارهای مارپیچ در لبه صفحه اده ای شکل است. سرپوش دارای پنج پیچ است و مرکز آن قرمز رنگ و تقریباً درست در وسط قرار گرفته است. خاف باریک است. ارتفاع صدف ۱۲ تا ۱۴ میلی متر و عرض آن ۱۱/۵ تا ۱۳/۵ میلی متر است.

این گونه از ایستگاه میان دشت بابلسر، زیر پل بزرگ بابلسر، درزی نقیب بابلسر و آرمیچ کلای بابلسر جمع آوری گردید. (شکل ۳۷).

Theodoxus (Theodoxus) doriae(Issel,1866)-۳-۲-۲۲

این گونه دارای اندازه ۵/۸ X ۴/۸ X ۴/۴ میلی متر بوده و به رنگ مشکی میباشد. این حلزون فقط دارای رب (Rib) است. (اشکال ۳۸ و ۳۹).

در رودخانه بابلرود از ایستگاههای زیر پل بزرگ بابلسر، میان دشت بابلسر ، آرمیچ کلای بابلسر ، درزی نقیب بابلسر جمع آوری گردید. این گونه در دریاچه پریشان وجود نداشت.

۳-۲-۲۳- *Theodoxus (Neritaea) euphraticus* (Mousson, 1874)

این گونه علاوه بر "رب" برجستگی کوتاه دیگری بنام "پگ" (Peg) دارد که بفاصله و در مجاورت "رب" قرار دارد. در این گونه صدف به رنگهای مختلف و در اندازه های متفاوت دیده میشود. (شکل ۳۹).

این گونه تنها از دریاچه پریشان از ایستگاههای شماره یک (شمال دریاچه) و در جلو چشمه خواجه جمع آوری شد.

۳-۲-۲۴- *Valvata piscinalis* (Muller, 1774)

صدف کروی (globose)، نسبتاً محکم، نافدار و دارای خطوط بسیار نازک بر روی صدف می باشد، رنگ صدف زرد متمایل به سبز، تعداد پیچشها ۱/۲-۴ بوده و پهنای پیچش آخر دو برابر پیچش ماقبل آخر است. طول صدف بندرت کمتر از پهنای و در بسیاری از موارد معادل آن میباشد، دریاچه صدف دایره ای و نقوش روی سرپوش چندین پیچشی است. راس صدف (apex) بفرم کند (blunt) و پهن شده می باشد، دهان مدور است. (شکل ۴۰).

این حلزون در تمامی ایستگاههای مورد بررسی در رودخانه بابلرود جمع آوری گردید ولی در دریاچه پریشان مشاهده نشد.

۳-۳- کلید شناسایی حلزونهاى مورد بررسی

۳-۳-۱- کلید شناسایی حلزونهاى رودخانه بابلرود:

۱- الف - حلزون سرپوش (operculum) دارد (زیر رده پروزوپرانثس)

۳.....

۱-ب - فاقد سرپوش (operculum) (زیر رده ریه داران)..... ۵

- ۲ - صدف نیمکروی است. اسپایر یا خیلی کوتاه است و یا تقریباً محو است. اپرکول دارای زائده داخلی (eupophyses) بوده و نوار زبانی آن (radula) رپیدوگلووسیت است. تقریباً مشکی بوده و دارای یک زائده داخلی اپرکول میباشد..... *Theodoxis doriae*
- ۳- الف - سرپوش (operculum) شاخی ، دایره ای و چندین پیچشی (multispiral) است . ناف (umblicus) موجود می باشد و صدف بالغ ، تقریباً کروی و فاقد دندان قاعده ای (basal cusps) در دندان مرکزی است *Valvata piscinalis*
- ۳- ب - سرپوش (operculum) بزرگ و دارای هسته کوچک میباشد ۴
- ۴- صدف بالغ تا ۱۲ میلیمتر بلندی داشته و شکل آن مخروطی (conical globose) است *Bithynia tentaculata*
- ۵- الف - صدف کروی و یا بلندتر است..... ۶
- ۵- ب- صدف پهن و گرد دیسکی شکل (discoid) است..... ۹
- ۶- الف- چپگرد (sinistral) است. (صدف) . هموگلوپین و سودو برانش موجود نبوده و دندان مرکزی آن چند ندانه ای است. نوار عرضی سوهانک نسبت به دندان مرکزی تشکیل زاویه حاده را میدهد..... *Physa acuta*
- ۶- ب- راستگرد (dextral) است (صدف)..... ۷
- ۷- الف- اسپایر (spire) به بلندی یا کمی کوتاهتر از طول دریچه صدف (aperture) است..... ۸
- ۷- ب- اسپایر (spire) کوتاهتر از طول دریچه صدف (aperture) است ۹
- ۸- الف- صدف بالغ بندرت به ۱۰ میلیمتر بلندی رسیده ، راس آن کند (blunt) ، پیچشها محدب ، شیار بین پیچشها عمیق ، ناف موجود و طول ورج (vergic sheat) کوتاهتر از پوسته (preputium) انتهای آن است *Lymnaea truncatula*
- ۸- ب- بلندی صدف بالغ بیش از ۱۰ میلیمتر ، راس آن تیز (sharp) ، شیار بین پیچشها کم عمق و طول ورج مساوی یا بزرگتر از پوسته انتهای آن است *Lymnaea palustris*

- ۹-ب- مجرای اسپرم طویل ، نازک و بلندی صدف معمولاً کمتر از ۳۰ میلیمتر است و راس دریچه صدف با پیچش انتهایی تشکیل زاویه منفرجه را میدهد دارای انتشار وسیع نیز میباشد..... *Lymnaea gedrosiana*
- ۱۰-الف- صدف بالغ (حداکثر) ممکن است تا ۲۰ میلیمتر قطر (پهنای) ، بلندی آن حداکثر به ۳ میلیمتر ، حداکثر حاوی ۵ تا ۶ پیچش ، در محیط صدف ممکن است برجستگی لبه دار یا زاویه دیده شود و ورج آن در مجاورت گلیسرین رنگ نمی پذیرد..... *Planorbis sp.*
- ۱۰-ب- صدف نسبتاً پهن ، بلندی آن کمتر از ۲ میلیمتر و ورج آن در مجاورت با گلیسرین رنگ می پذیرد *Gyraulus sp.*
- ۱۱-الف- تعداد پیچشها ۵ تا ۶ عدد و در نمای دریچه صدف (aperture) ممکن است خطی در محیط صدف کناری دیده شود. پروستات آن ۲۵ تا ۷۵ لوب دارد..... *Planorbis planorbis*
- ۱۱-ب- تعداد پیچشها ۵ عدد، شکل صدف کم و بیش شبیه *P. planorbis* است منتهی کمی کوچکتر است ، اما وجه افتراق مهم آن از *P. planorbis* تعداد لوبهای پروستات (۳۳-۱۸ عدد) است..... *Planorbis intermixtus*
- ۱۱-ج- تعداد پیچشها ۴ تا ۵ عدد است. در نمای دریچه صدف خطی در وسط پیچش دیده میشود. تعداد لوبهای پروستات ۲۱ تا ۳۱ عدد است..... *Planorbis carinatus*
- ۱۲-الف- صدف نسبتاً پهن، فاقد فرورفتگی چشمگیر (ناف) ، سطح آن صاف، فاقد نقوش واضح ، قطر صدف بندرت به ۷ میلیمتر و بلندی آن کمتر از ۱/۵ میلیمتر است. پیچشهای آن از ۳ ۱/۲ تا ۴ ۱/۲ در نوسان بوده ، آخرین و بزرگترین پیچش آن کمی انحراف دارد. سطح مانند حاوی رنگدانه بوده ، حاشیه کلیه صاف و پروستات آن ۱۸ تا ۹ لوب دارد.
- طول ورج بلندتر از پوسته انتهایی آن است..... *Gyraulus euphraticus*
- ۱۲-ب- صدف در یک سمت دارای فرورفتگی (ناف) قابل ملاحظه ای است ، قطر صدف ۴ تا ۵ میلیمتر ، ارتفاع آن ۱/۲ تا ۱/۸ میلیمتر است . پیچشهای آن پهن ۳ ۱/۲ تا ۳ ۳/۴ در نوسان است . بمانند گونه قبلی دارای رنگدانه در سطح مانند ، حاشیه کلیه صاف و طول ورج مساوی یا بزرگتر از پوسته انتهایی آن است. پروستات آن دارای ۱۲ تا ۱۵ لوب است..... *Gyraulus convexiusculus*

۳-۳-۲- کلید شناسایی حلزونهای دریاچه پریشان:

- ۱- الف - حلزون سرپوش (operculum) دارد (زیر رده پروزوپرانث) ۳
- ۱-ب - فاقد سرپوش (operculum) (زیر رده ریه داران) ۴
- ۲ - صدف نیمکروی است. اسپایر یا خیلی کوتاه است و یا تقریباً محو است. اپرکول دارای زائده داخلی (eupophyses) بوده و نوار زبانی آن (radula) رپیدوگلووسیت است. برنگهای مختلف و اپرکول آن دارای دو زائده داخلی است..... *Theodoxus euphraticus*
- ۳- صدف دارای فرورفتگی سیفونی شکل در ناحیه ستونک، دریچه صدف و سوهانک آن طویل است..... *Melanopsis spp*
- ۳-الف- ۱- در سطح صدف برجستگی نودول مانند وجود دارد..... *M. nodosa*
- ۳-الف- ۲- در سطح صدف برجستگی خطی دیده میشود..... *M. costata*
- ۳-الف- ۳- در سطح صدف نقوش واضح و چشمگیری مشاهده نشده و برنگهای مختلف میباشد. راس صدف کلفت و شیار پیچشها کم عمق است..... *M. Praemorsa*
- ۳-الف- ۴- بمانند گونه قبلی فاقد برجستگی بر سطح صدف بوده (صاف است) و راس آن نوک تیز است. پیچشها دارای نوار رنگی بوده و ۷ تا ۸ پیچش در صدف بالغ دیده میشود
- M. doriae*.....
- ۳-الف- ۵- برجستگی ریز نودول مانند در سطح صدف دیده میشود..... *Melanoides spp*
- ۳-الف- ۵- حداکثر بلندی صدف ۴۷ میلی متر و ۱۴ پیچش است. طول اسپایر ۵ برابر بلندی دریچه صدف است..... *Melanoides tuberculata*
- ۳-ب- سرپوش (operculum) بزرگ و دارای هسته کوچک میباشد ۴
- ۴- الف - صدف بالغ کمتر از ۶ میلیمتر بلندی داشته و شکل آن تقریباً کروی (depressed globose) است..... *Bithynia badiella*
- ۴- ب - صدف بالغ تا ۱۲ میلیمتر بلندی داشته و شکل آن مخروطی (conical globose) است..... *Bithynia tentaculata*

- ۵- الف - صدف کروی و یا بلندتر است..... ۶
- ۵-ب- صدف پهن و گرد دیسکی شکل (discoïd) است..... ۹
- ۶-الف- چپگرد (sinistral) است. (صدف) . هموگلوبین و سودو برانش موجود بوده و حاشیه ستونک بریدگی ندارد. دندانان وسطی (مزوگون) اولین دندان کناری بفرم فلش بوده و نوار عرضی رادولا کمی انحنا دارد همچنین در طول کلیه خطی مشاهده نمیشود..... *Bulinus truncatus*.
- ۶-ب- چپگرد (sinistral) است. (صدف) . هموگلوبین و سودو برانش موجود نبوده و دندان مرکزی آن چند دندان ای است. نوار عرضی سوهانک نسبت به دندان مرکزی تشکیل زاویه حاده را میدهد..... *Physa acuta*
- ۶-ج- راستگرد (dextral) است (صدف)..... ۷
- ۷- الف- اسپایر (spire) به بلندی یا کمی کوتاهتر از طول دریچه صدف (aperture) است..... ۸
- ۷-ب- اسپایر (spire) کوتاهتر از طول دریچه صدف (aperture) است..... ۱۱
- ۸- صدف بالغ بندرت به ۱۰ میلی متر بلندی رسیده ، راس آن کند (blunt) ، پیچشها محدب ، شیار بین پیچشها عمیق ، ناف موجود و طول ورج (vergic sheat) کوتاهتر از پوسته (preputium) انتهای آن است..... *Lymnaea truncatula*.
- ۹-الف- ضول ورج بسیار کوچکتر از پوسته انتهای آن بوده و صدف بالغ تا ۴۵ میلی متر (بلندی) میرسد. پیچش انتهایی حجیم و به ۳/۴ بلندی صدف می رسد. راس صدف تیز ، شیار بین پیچشها کم عمق و در ناحیه ستونک تا خوردگی واضح وجود دارد.
- *Lymnaea stagnalis*
- ۹-ب- طول ورج کمی کوتاهتر از پوسته انتهایی آن میباشد..... ۱۰

۱۰- الف- مجرای اسپرم کوتاه ، پهن ، نوار ، راس دریچه صدف (aperture) با پیچش

انتهایی (body whorle) تشکیل زاویه حاده را میدهد..... *Lymnaea pereger*

۱۰- ب- مجرای اسپرم طویل ، نازک و بلندی صدف معمولاً کمتر از ۳۰ میلی متر است

..... *Lymnaea auricularia*

۱۰- ج- مجرای اسپرم طویل ، نازک و بلندی صدف معمولاً کمتر از ۳۰ میلیمتر است و

راس دریچه صدف با پیچش انتهایی تشکیل زاویه منفرجه را میدهد دارای انتشار وسیع

نیز میباشد..... *Lymnaea gedrosiana*

۱۱- الف- صدف بالغ (حداکثر) ممکن است تا ۲۰ میلیمتر قطر (پهنا) ، بلندی آن حداکثر به

۳ میلیمتر ، حداکثر حاوی ۵ تا ۶ پیچش ، در محیط صدف ممکن است برجستگی لبه دار یا

زاویه دیده شود و ورج آن در مجاورت گلیسرین رنگ نمی

پذیرد..... *Planorbis sp.*

۱۱- ب- صدف نسبتاً پهن ، بلندی آن کمتر از ۲ میلیمتر و ورج آن در مجاورت با

گلیسرین رنگ می پذیرد..... *Gyraulus sp.*

۱۲- الف - تعداد پیچشها ۵ تا ۶ عدد و در نمای دریچه صدف (aperture) ممکن است

خطی در محیط صدف کناری دیده شود. پروستات آن ۳۵ تا ۷۵ لوب

دارد..... *Planorbis planorbis*

۱۲- ب- تعداد پیچشها ۵ عدد. شکل صدف کم و بیش شبیه *P. planorbis* است منتهی

کمی کوچکتر است ، اما وجه افتراق مهم آن از *P. planorbis* تعداد لوبهای پروستات

(۱۸-۳۳ عدد) است..... *Planorbis intermixtus*

۱۲- ج - تعداد پیچشها ۴ تا ۵ عدد است. در نمای دریچه صدف خطی در وسط پیچش دیده

میشود. تعداد لوبهای پروستات ۲۱ تا ۳۱ عدد است..... *Planorbis carinatus*

۱۳- الف- صدف نسبتاً پهن. فاقد فرورفتگی چشمگیر (ناف) . سطح آن صاف. فاقد نقوش

واضح ، قطر صدف بندرت به ۷ میلیمتر و بلندی آن کمتر از ۱/۵ میلیمتر است. پیچشهای

آن از $3\frac{1}{2}$ تا $4\frac{1}{2}$ در نوسان بوده ، آخرین و بزرگترین پیچش آن کمی انحراف دارد.

سطح مانندل حاوی رنگدانه بوده ، حاشیه کلیه صاف و پروستات آن ۱۸ تا ۹ لوب دارد.

طول ورج بلندتر از پوسته انتهایی آن است.....*Gyraulus euphraticus*

۱۳- ب- صدف در یک سمت دارای فرورفتگی (ناف) قابل ملاحظه ای است ، قطر صدف ۴

تا ۵ میلیمتر . ارتفاع آن $1\frac{1}{2}$ تا $1\frac{1}{8}$ میلیمتر است . پیچشهای آن پهن $3\frac{1}{2}$ تا $3\frac{3}{4}$ در

نوسان است . بمانند گونه قبلی دارای رنگدانه در سطح مانندل ، حاشیه کلیه صاف و طول

ورج مساوی یا بزرگتر از پوسته انتهایی آن است. پروستات آن دارای ۱۲ تا ۱۵ لوب

است.....*Gyraulus convexiesculus*

۳-۳- فراوانی طولی:

۳-۳-۱- فراوانی طولی حلزونهای بالغ رودخانه بابلرود:

در این بررسی، طی نمونه برداریهای انجام گرفته در ماههای مختلف، مجموعاً تعداد ۱۵ گونه شناسایی گردید که بیشترین و کمترین تعداد گونه بترتیب مربوط به ایستگاههای شماره ۳ و ۸ میباشد که فاصله ۵۰ از یکدیگر واقع شده اند. حداکثر طول، حداقل طول و میانگین طولی حلزونهای بالغ بدست آمد که در جدول ۸ ارائه شده است.

جدول ۸- فراوانی طولی حلزونهای بالغ در طی نمونه برداریهای مختلف از رودخانه بابلرود.

ردیف	گونه	حداکثر طول (میلیمتر)	حداقل طول (میلیمتر)	میانگین طولی
۱	<i>Bithynia badiella</i>	۵/۱	۱/۲	۲/۱۵
۲	<i>Bithynia tentaculata</i>	۱۳	۳/۳	۸/۱۵
۳	<i>Gyraulus convexusculus</i>	۵/۸	۱/۷	۲/۷۵
۴	<i>Gyraulus euphraticus</i>	۷/۲	۱/۹	۴/۵۵
۵	<i>Lymnaea gedrosiana</i>	۳۰	۴/۵	۱۷/۲۵
۶	<i>Lymnaea palustris</i>	۲۶	۳/۶	۱۴/۸
۷	<i>Lymnaea pereger</i>	۲۸	۴/۳	۱۶/۱۵
۸	<i>Lymnaea truncatula</i>	۹	۱/۶	۵/۳
۹	<i>Physa acuta</i>	۱۶	۳/۱	۹/۵۵
۱۰	<i>Planorbis carinatus</i>	۲۰	۲/۴	۱۱/۲
۱۱	<i>Planorbis intermixtus</i>	۱۷	۲/۱	۹/۵۵
۱۲	<i>Planorbis planorbis</i>	۱۸	۲/۲	۱۰/۱

۸/۷	۳/۴	۱۴	<i>Pomatias rivular</i>	۱۳
۴/۸۵	۲/۹	۶/۸	<i>Theodoxus doriae</i>	۱۴
۴/۸	۲/۶	۷	<i>Valvata piscinalis</i>	۱۵

۲-۳-۳- فراوانی طولی حلزونهای بالغ دریاچه پریشان:

در این بررسی، طی نمونه برداریهای انجام گرفته در ماههای مختلف، حداکثر طول، حداقل طول و میانگین طولی حلزونهای بالغ بدست آمد که در جدول ۹ ارائه شده است.

جدول ۹- فراوانی طولی حلزونهای بالغ در طی نمونه برداریهای مختلف از دریاچه پریشان.

ردیف	گونه	حداکثر طول (میلیمتر)	حداقل طول (میلیمتر)	میانگین طولی
۱	<i>Bithynia badiella</i>	۴/۸	۱/۲	۲
۲	<i>Bithynia tentaculata</i>	۱۰/۵	۲/۸	۶/۶۵
۳	<i>Bulinus truncatus</i>	۱۵/۴	۳	۹/۲
۴	<i>Gyraulus convexusculus</i>	۵	۱/۵	۳/۲۵
۵	<i>Gyraulus euphraticus</i>	۷	۱/۷	۴/۳۵
۶	<i>Lymnaea auricularia</i>	۳۰	۴/۸	۱۷/۴
۷	<i>Lymnaea gedrosiana</i>	۱۲/۴	۴/۴	۸/۹
۸	<i>Lymnaea pereger</i>	۲۴	۴/۲	۱۴/۱
۹	<i>Lymnaea stagnalis</i>	۶۴	۶/۲	۳۵/۱
۱۰	<i>Lymnaea truncatula</i>	۷	۱/۵	۴/۲۵
۱۱	<i>Physa acuta</i>	۱۳	۳	۸

۹/۶۵	۲/۳	۱۷	<i>Planorbis carinatus</i>	۱۲
۹	۲	۱۶	<i>Planorbis intermixtus</i>	۱۳
۹/۵۵	۲/۱	۱۷	<i>Planorbis planorbis</i>	۱۴
۲۶	۵	۴۷	<i>Melanoides tuberculata</i>	۱۵
۸/۹۵	۲/۹	۱۵	<i>Melanopsis costata</i>	۱۶
۷/۸۵	۲/۷	۱۳	<i>Melanopsis doriae</i>	۱۷
۱۱/۹۵	۲/۹	۲۱	<i>Melanopsis nodosa</i>	۱۸
۲۰/-۰۵	۴/۱	۳۶	<i>Melanopsis praemorsa</i>	۱۹
۳/۳۵	۱/۱	۵/۶	<i>Theodoxus euphraticus</i>	۲۰

در این تحقیق ضمن تعیین فراوانی حلزون‌ها در ایستگاه‌های یک تا پنج ، میانگین تعداد گونه های نکر شده و انحراف معیار آن در ایستگاه‌های مورد اشاره محاسبه شد (جدول ۱۰).

جدول ۱۰- میانگین تعداد و انحراف معیار حلزون‌های گونه های مختلف در دریاچه پریشان.

گونه	میانگین تعداد حلزون‌ها در ایستگاه ۱	انحراف معیار	میانگین تعداد حلزون‌ها در ایستگاه ۲	انحراف معیار	میانگین تعداد حلزون‌ها در ایستگاه ۳	انحراف معیار
<i>Bitkynia badiella</i>	۲/۱۵۹	۱/۲۹۸	۴/۳۹۱	۱/۳۶۹	-	-
<i>Bitkynia tentaculata</i>	۳/۵۲۲	۱/۲۸۲	۴/۱۳۰	۱/۱۱۲	-	-
<i>Ballus truncatus</i>	۲/۷۵۲	-/۸۴۲	-	-	-	-
<i>Gyraulus convexiusculus</i>	۴/۷۳۹	۱/۹۵۱	۲/۲۹۰	۱/۹۴۷	۳/۱۷۴	۱/۵۳۷
<i>G. euphraticus</i>	۵/۵۳۶	۱/۹۸۲	۲/۹۱۳	۲/-۰۶۵	۲/۶۳۸	۱/۳۸۵

-	-	0/926	6/111	1/517	1/101	<i>Lymnaea auricularia</i>
0/110	10/262	0/901	10/022	1/622	11	<i>Lymnaea gedrosiana</i>
0/929	0/219	0/112	2/906	1/079	0/111	<i>Lymnaea pereger</i>
0/101	0/696	0/902	0/120	1/021	6/290	<i>Lymnaea stagnalis</i>
0/920	9/202	0/902	1/112	1/700	9/271	<i>Lymnaea truncatula</i>
1/097	7/001	2/000	6/290	2/000	1/621	<i>Physa acuta</i>
-	-	1/017	1/120	1/221	2/262	<i>Planorbis carinatus</i>
1/222	2/206	1/660	1/007	1/726	2/262	<i>Planorbis intermixtus</i>
1/221	2/111	1/712	1/729	2/112	2/217	<i>Planorbis planorbis</i>
2/209	12/602	2/119	11/270	7/211	10/906	<i>Melanoides tuberculata</i>
2/016	9/927	1/996	7/922	7/207	12/02	<i>Melanopsis costata</i>
2/211	11/111	2/11	9/292	7/299	10/109	<i>Melanopsis doriae</i>
2/206	6/120	2/092	2/217	7/227	9/927	<i>Melanopsis nodosa</i>
2/222	1/202	1/911	0/712	7/210	11/022	<i>Melanopsis praemorsa</i>
-	-	2/071	9/221	2/129	12/169	<i>Theodoxus euphraticus</i>

جدول ۱۱- میانگین تعداد و انحراف معیار حلزونهای گونه های مختلف در دریاچه پریشان.

گونه	میانگین تعداد حلزونها در ایستگاه ۲	انحراف معیار	میانگین تعداد حلزونها در ایستگاه ۵	انحراف معیار
<i>Bithynia badlella</i>	-	-	-	-
<i>Bithynia tentaculata</i>	-	-	-	-
<i>Bullus truncatus</i>	-	-	-	-
<i>Gyraulus convexiusculus</i>	۲/۰۴۲	۱/۲۱۱	۱/۸۷۰	۱/۹۵۶
<i>G. euphraticus</i>	۲/۶۲۸	۱/۲۸۰	۲/۵۶۵	۱/۸۴۶
<i>Lymnaea auricularia</i>	-	-	-	-
<i>Lymnaea gedrosiana</i>	۱۰/۶۶۷	۱/۷۵۵	۱۰/۰۴۲	۲/۲۶۲
<i>Lymnaea pereger</i>	۵/۲۶۲	۱/۵۷۶	-	-
<i>Lymnaea stagnalis</i>	۶/۱۲۰	۱/۶۷۵	-	-
<i>Lymnaea truncatula</i>	۹/۳۳۵	۱/۵۷۷	۷/۸۸۲	۲/۲۱۲
<i>Physa acuta</i>	۶/۹۴۲	۱/۵۷۸	۵/۸۲۶	۱/۸۹۲
<i>Planorbis carinatus</i>	-	-	-	-
<i>Planorbis intermixtus</i>	۲/۰۴۲	۱/۰۷۰۴	۱/۸۶۹	۱/۶
<i>Planorbis planorbis</i>	۲/۴۹۲	۱/۱۸۹	۲/۴۹۲	۱/۰۸۲
<i>Melanoides tuberculata</i>	۱۰/۶۸۱	۱/۸۶۵	۱۲/۰۷۲	۲/۰۰۲
<i>Melanopsis costata</i>	۷/۲۷۷	۱/۷۲۲	-	-
<i>Melanopsis doriae</i>	۹/۰۱۴۴	۱/۶۷۷	-	-

۱/۷۳۶	۲/۱۲	۲/۲۵۶	۶/۱۲	<i>Melanopsis nodosa</i>
-	-	۱/۷۲۰	۵/۶۶۷	<i>Melanopsis praemorsa</i>
-	-	-	-	<i>Theodacus euphraticus</i>

همچنین حداکثر و حداقل میانگین فراوانی گونه های مختلف کفزی در ایستگاههای نمونه برداری و حداکثر و حداقل فراوانی ماهانه حلزونها در دریاچه پریشان در جدول ذیل ارائه گردیده است.

جدول ۱۲- حداکثر و حداقل میانگین فراوانی گونه های مختلف کفزی در ایستگاههای نمونه برداری و حداکثر و حداقل فراوانی ماهانه حلزونها در دریاچه پریشان.

گونه	حداکثر میانگین فراوانی و زیست توده در ایستگاهها	حداقل میانگین فراوانی و زیست توده در ایستگاهها	حداکثر فراوانی حلزونها در ماه	حداقل فراوانی حلزونها در ماه
<i>Bithynia badiella</i> تعداد در مترمربع	۳۰۹/۲۲ ایستگاه ۲	۰ ایستگاه ۵،۴،۳	۹۸۵/۹۱ بهمن ماه سال دوم	۲۸۱/۶۹ خرداد ماه سال دوم
<i>Bithynia tentaculata</i> تعداد در مترمربع	۲۹۰/۸۴ ایستگاه ۲	۰ ایستگاه ۵،۴،۳	۸۳۵/۱ بهمن ماه سال دوم	۲۸۱/۶۹ اسفند ماه سال اول
<i>Bulinus truncatus</i> تعداد در مترمربع	۱۹۳/۹۴ ایستگاه ۱	۰ ایستگاه ۵،۴،۳،۲	۴/۲۳ شهریور ماه سال دوم	۱ اسفند ماه سال دوم
<i>Cyranthus convexiusculus</i> تعداد در مترمربع	۳۳۳/۷۳ ایستگاه ۱	۱۳۱/۹ ایستگاه ۵	۱۸۵۴/۲۲ دی ماه سال دوم	۵۶۳/۳۸ شهریور ماه سال اول
<i>G. euphraticus</i> تعداد در مترمربع	۳۸۹/۸۵ ایستگاه ۱	۱۸۰/۶۳ ایستگاه ۵	۱۹۲۴/۶۵ بهمن ماه سال دوم	۷۷۴/۶۵ شهریور ماه سال اول
<i>Lymnaea auricularia</i> تعداد در مترمربع	۵۷۰/۴۹ ایستگاه ۱	۰ ایستگاه ۵،۴،۳	۱۳۸۴/۵ دی ماه سال اول	۸۶۸/۳۱ شهریور ماه سال اول
<i>Lymnaea gedrosiana</i> تعداد در مترمربع	۷۷۴/۶۴	۷۰۷/۲۵	۴۸۱۱/۹۷	۴۷/۶۶ اربدیبهشت

ایستگاه ۱	ایستگاه ۵۲	دی ماه سال اول	ماه سال دوم
<i>Lymnaea pereger</i> تعداد در متر مربع ۴۰۹/۲۲ ایستگاه ۱	۰ ایستگاه ۵	۲۰۶۵/۴۹ دی ماه سال اول	۱۲۶/۷۶ تیر ماه سال اول
<i>Lymnaea stagnalis</i> تعداد در متر مربع ۳۴۲/۹۶ ایستگاه ۱	۰ ایستگاه ۵	۲۲۷۶/۷۶ بهمن ماه سال دوم	۱۳۱۳/۰۸ تیر ماه سال اول
<i>Lymnaea truncatula</i> تعداد در متر مربع ۶۶۷/۴۶ ایستگاه ۱	۵۵۵/۲۱ ایستگاه ۵	۳۹۴۳/۶۶ دی ماه سال دوم	۲۸۱۶/۹ تیر ماه سال اول
<i>Physa acuta</i> تعداد در متر مربع ۶۰۸/۳۱ ایستگاه ۱	۲۱۰/۲۸ ایستگاه ۵	۳۵۳۳/۳۷ دی ماه سال اول	۱۹۳۷/۸۹ شهریور ماه سال اول
<i>Planorbis carinatus</i> تعداد در متر مربع ۱۷۳/۴۵ ایستگاه ۱	۰ ایستگاه ۵، ۴، ۳	۳۹۲/۹۶ دی ماه سال دوم	۲۳/۲۴ آبان ماه سال اول
<i>Planorbis intermixtus</i> تعداد در متر مربع ۲۲۶/۷۶ ایستگاه ۱	۱۰۶/۱۳ ایستگاه ۲	۱۴۷۸/۸۷ دی ماه سال دوم	۲۵۳/۵۲ شهریور ماه سال اول
<i>Planorbis planorbis</i> تعداد در متر مربع ۲۹۶/۹۷ ایستگاه ۱	۱۲۲/۴۶ ایستگاه ۲	۱۸۰۷/۰۳ دی ماه سال دوم	۵۸۶/۶۲ مرداد ماه سال اول
<i>Melanoides tuberculata</i> تعداد در متر مربع ۱۱۲۳/۶۶ ایستگاه ۱	۷۵۲/۱۸ ایستگاه ۴	۵۸۹۱/۵۵ فروردین ماه سال اول	۳۵۳۳/۳۷ آبان ماه سال اول
<i>Melanopsis costata</i> تعداد در متر مربع ۹۸۷/۳۲ ایستگاه ۱	۵۱۹/۵ ایستگاه ۴	۳۶۱۳/۷۹ فروردین ماه سال اول	۱۶۴۳/۹۶ مهر ماه سال اول
<i>Melanopsis doriae</i> تعداد در متر مربع ۱۰۷۶/۵۳ ایستگاه ۱	۶۳۳/۷۹ ایستگاه ۴	۳۰۸۳/۵۱ فروردین ماه سال اول	۲۱۱۲/۶۸ مهر ماه سال اول
<i>Melanopsis nodosa</i> تعداد در متر مربع ۶۹۹/۰۸	۲۹۰/۸۴ ایستگاه ۴	۲۵۱۱/۹۷ بهمن ماه سال اول	۷۰۴/۲۲ مهر ماه سال اول

			ایستگاه ۱	تعداد درمترمربع
۱۱۷/۹۴ مهرماه سال اول	۳۱۵۴/۷۷ فروردین ماه سال اول	۳۹۹/۱ ایستگاه ۴	۸۱۱/۴ ایستگاه ۱	<i>Melanopsis praemorsa</i> تعداد درمترمربع
۷۰۳/۲۲ مهرماه سال اول	۲۰۲۶/۳۴ بهمن ماد سال دوم	۰ ایستگاه ۵ و ۳	۹۰۶/۲۷ ایستگاه ۱	<i>Theodoxus euphraticus</i> تعداد درمترمربع

۳- فصل سوم: دوره زندگی و بررسی جمعیت گونه های مورد نظر در کانال بابلسر از
روبخانه بابلرود

۳-۵- گونه *Lymnaea pereger*

۳-۶- گونه *Physa acuta*

۳-۷- گونه *Planorbis planorbis*

۳-۸- گونه *Bithynia tentaculata*

۳-۹- گونه *Valvata piscinalis*

۳- دوره زندگی و بررسی جمعیت گونه های مورد نظر در کانال بابل سر از رودخانه بابل رود :

در این بررسی، بدلیل غالبیت ۵ گونه ذیل در منطقه اقدام به بررسی حلزونهای فوق گردید که در ذیل به آن اشاره گردیده است.

۳-۵- گونه *Lymnaea pereger* :

این گونه در دیواره کانال، دارای یک نسل (generation) در سال است (جدول ۱۵). دوره تولیدمثلی با ظهور ناگهانی نمونه های کوچک در دیواره آغاز میگردد و همزمان افزایش در تعداد نمونه های در حال جمع آوری مشاهده شد. در نمونه برداریهای انجام شده، در ماههای فروردین، اردیبهشت و شهریور توده های تخم این گونه جمع آوری شد که دلالت بر زمان تخمگذاری می نماید (جدول ۱۳). همچنین حلزونهای تفریخ شده در ماه خرداد و تعدادی نیز در ماه شهریور بدست آمد (جدول ۱۴). در این بررسی در ماههای خرداد تا مرداد فقدان حضور نمونه های ۱۴-۱۲ ماهه کاملاً مشهود است (نمودار ۱a-z). میانگین تعداد پوره های ایجاد شده ۱۷ عدد در سال ۱۳۷۵ و ۴۸ عدد در سال ۱۳۷۶ بوده است. نشانه بارز مرگ و میر زیاد حلزونهای جوان، کاهش زیاد تعداد آنها در طی نمونه برداریهای ماههای خرداد و تیر است (نمودار ۱a-z).

حلزونهای جوان سریعاً رشد کردند و در اولین ماه زندگیشان بطول ۲ تا ۴ میلی متر رسیدند. آنها در طی تمام ماههای تابستان و اوایل پاییز مرگ و میر دائمی را نشان دادند که در ابتدا با انجام تولید مثل جبران می شد اما بعداً تعداد آنها کم شد، بطوریکه جمعیت تاماهای آبان یا آذر به پایین ترین میزان خود رسید. جمع آوری نمونه های موجود در زمستان کاهش معنی دار بیشتری آنها را نشان نداد. برطبق بررسیهای انجام شده، تعداد حلزونهایی که در طی سالهای ۱۳۷۶-۱۳۷۵ زمستان گذرانی کردند بمراتب بیشتر از تعداد حلزونهایی بودند که در طی همین مدت در سال قبل زمستان گذرانی نمودند ولی

موفقیت تولید مثلی شان بسیار پایینتر بود بنابر این مشخص میشود که ارتباط مستقیمی مابین تعداد حلزونهای بالغ موجود و تعداد حلزونهای جوان وجود ندارد.

طول عمر این گونه با شمارش حلقه های کامل رشد، ۱۴-۱۲ ماه تعیین گردید (جدول ۱۶). دوره رشد از ماه اسفند تا ماه آبان و اندازه رشد ۲-۳ میلی متر در ماه بدست آمد (جدول ۱۷). یک فاکتور پیچیده در آنالیز دوره زندگی حلزون مورد نظر، حضور خطوط مشابه رشد در بسیاری از نمونه ها بود. این حلقه ها در طی دوره های سخت آب و هوایی تشکیل شدند و نماینده گذراندن دو زمستان نیست و از خطوط رشد قابل تمایز است.

انتشار عمودی حلزونهای *Lymnaea pereger* نشان میدهد که در همه ماههای سال بطور معنی دار تعداد نمونه های بیشتری در منطقه بالایی نسبت به دیگر مناطق دیواره کانال وجود داشت و شواهدی مبنی بر اینکه تغییر فصل باعث این اختلاف گردیده است، وجود نداشت. (نمودار X-۶a).

با انجام آزمایشی بر روی حلزونهای بالغ جمع آوری شده در آکواریوم در آزمایشگاه، مشخص گردید که آنها تمایلی به حرکت بر روی گل کانال ندارند.

۶-۳-گونه *Physa acuta*:

حلزون *Physa acuta* در ناحیه نمونه برداری دارای یک نسل در سال است (جدول ۱۵، نمودار Z-۲a).

در بررسیهای انجام شده طی سالهای ۱۳۷۵-۱۳۷۶ مشاهده گردید که اولین کپسولهای تخم ایجاد شده در هر دو سال در ماه فروردین بوده است که تا ماه خرداد حضور داشتند (جدول ۱۳). تخمها عمدتاً در ماه خرداد و تعدادی نیز در ماههای تیر و آبان تفریخ گردیدند (نمودار ۲) (جدول ۱۴). حلزونهای کوچک تا ماه مرداد در نمونه برداریها جمع آوری شدند و تفریخ دائم آنها باعث ایجاد یک پیک در تعداد نمونه های موجود در ماه شهریور ۱۳۷۵ گردید. در تمامی ماههای تابستان حلزونهای جوان سریعاً رشد نمودند و

بمیزان ۲-۳ میلیمتر طولشان در ماه اول زندگی افزایش نشان داد. نمونه برداریهای انجام شده نشان داد که تا ماه شهریور اکثر حلزونهای بالغ مردند و مرگ و میر بالای حلزونهای تازه تفریخ شده در طی این ماه باعث یک کاهش مشهود جمعیت در ماه مهر گردید.

در نمونه برداریهای انجام شده از حلزونهای ناحیه مورد بررسی در طی همین مدت در سال ۱۳۷۶، پیکی در تعداد حلزونها مشاهده نگردید که احتمالاً بدلیل شرایط آب و هوایی سردتر این سال نسبت به زمان مشابه در سال ۱۳۷۵ بوده است که مستقیماً باعث ایجاد مرگ و میر غیر معمول در میان حلزونهای جوان شده است و بطور غیر مستقیم رشد کلادوفورا (*Cladophora*) را به تاخیر و تعویق انداخته است در نتیجه منجر به مرگ ناشی از گرسنگی در حلزونهای مذکور گردیده است.

جمعیت حلزونهای مورد اشاره در سال ۱۳۷۵ دارای یک پیک ثانویه در ماه آبان بود که با حضور حلزونهای کوچک در نمونه برداریهای ماههای آبان و آذر توأم است که طولشان به ۵-۱۰ میلی متری می رسد. افزایش تعداد افراد این گونه نشان میدهد که احتمالاً یک تفریخ ثانویه در آن سال وجود داشته است. در ماه متشابه سال ۱۳۷۶ افزایش کوچکی در جمعیت حلزونها روی داد اما نمونه های کوچک تازه تفریخ شده در هیچیک از نمونه برداریها مشاهده نگردید بنابر این بعید بنظر می رسد که بالا رفتن نسبی جمعیت نتیجه یک نسل دوم بوده باشد.

در طی ماههای زمستان هر دو سال مورد بررسی (۱۳۷۵-۱۳۷۶)، رشد متوقف گردید اما در بهار بعدی مجدداً آغاز شد. دوره رشد ماههای اسفند تا آبان و بمیزان ۲ تا ۳ میلی متر میباشد (جدول ۱۷). حداکثر عمر این گونه ۱۴-۱۲ ماه است (جدول ۱۶).

کاهش جمعیت حلزونها بعد از دو افزایش مشهود در تعداد نمونه ها در فصول تولید مثلی ماههای شهریور و آبان سال ۱۳۷۵ و بالا رفتن نسبی جمعیت در ماه آبان سال ۱۳۷۶، بوضوح نمایان بود. اگرچه نزول جمعیت بعد از دو ماه کمتر شد، یک مرگ و میر دائمی در سرتاسر زمستان وجود داشت.

است چون آنها در پایه کلادوفورا (Cladophora) در روی دیوار مخفی شده اند). (جدول ۱۵).

زمان تفریخ حلزونها در ماههای تیر و مرداد می باشد (جدول ۱۴). حلزونها بعد از ماه شهریور ۱۳۷۵ تعدادشان کاهش یافت و این نزول جمعیت تا ماه خرداد سال بعد ادامه یافت. (افزایشی در جمعیت حلزون مذکور در طی ماههای دی ۱۳۷۵ و فروردین ۱۳۷۶ وجود داشت که معنی دار نبود). بر طبق برآورد صورت گرفته، کاهش ابتدایی جمعیت در حدود ۴۰٪ است که مشابه مشاهدات انجام شده برای حلزون *Physa acuta* بود که احتمالاً بدلیل عوامل طبیعی همانند، بوده است. اما نزول دائمی جمعیت حلزونهای گونه فوق مشهود می باشد که ناشی از مسدود شدن حفره پریکاریال حلزونها بتوسط تعدادی متاسرکاریای اکینوستوم دومیزبانه ناشناخته میباشد. (نمودار ۳a-h).

دوره رشد این حلزون ماههای فروردین تا مهر بوده و افزایش اندازه ماهانه ۲-۱ میلی متر میباشد. (جدول ۱۷). طول عمر این گونه ۱۲-۱۳ ماه تعیین گردید (جدول ۱۶).

تعداد حلزونهای مورد اشاره در مناطق مختلف عمودی دیواره کانال، بسیار پایین بود بنابراین برای دوره نمونه برداری، مجموع تعداد نمونه های جمع آوری شده در نظر گرفته شد. این روش تغییرات فصلی را نشان نمی دهد اما مشخص می نماید که حلزونها مناطق مختلف دیوار بویژه منطقه بالایی را ترجیح میدهند. (نمودار ۸a).

۸-۳- گونه *Bithynia tentaculata*:

در نمونه برداریهای انجام شده در طی سالهای ۱۳۷۵-۱۳۷۶، مشاهده گردید که کپسولهای تخم این گونه برای اولین بار در ماه خرداد بر روی دیواره حضور یافتند (جدول ۱۳) که اکثر آنها تا ماههای تیر و مرداد تفریخ گردیدند (جدول ۱۴). حلزونهای جوان تا ماه مهر که اندازه آنها به ۵ میلی متر رسید، رشد نمودند اما افزایش رشدی در طول زمستان نشان ندادند. رشد از ماه فروردین هر سال شروع شد و تا ماه

خرداد اکثر نمونه ها اندازه ای مابین ۶ تا ۱۰ میلی متر داشتند. در سال ۱۳۷۶ افزایشی در جمعیت حلزونهای این گونه در فصل تولید مثلی مشاهده نگردید ، بطوریکه در دیواره کانال تعدادی از حلزونهای تازه تفریخ شده که معادل جمعیت حلزونهای بالغ بودند، مریدند اما علت آن مشخص نبود.

در ادامه بررسی مشخص گردید ، تعدادی از نمونه ها که جمعیت آنها پایین است ، زمستان دوم را نیز باقی مانند بنابراین گونه مذکور دارای دو نسل در سال است (جدول ۱۵). اندازه این حلزونها که دو بار در طول عمرشان تولید مثل می نمایند به بالغ بر ۱۳ میلی متر رسید. تمامی آنها تا ماه شهریور فصل دوم تولید مثل مریدند. (نمودار Z-۴۸).

در تحقیقات آزمایشگاهی مشاهده شد که بسیاری از نمونه های با اندازه بزرگ، دارای یک یا تعداد بیشتری حلقه های رشد در روی صدفشان بودند اما همانطور که در مورد حلزون *Lymnaea pereger* گفته شد ، این حلقه ها در شرایط آب و هوایی سرد کوتاه مدت ایجاد گشته اند و نباید با حلقه های رشد سالیانه که بیانگر طول عمر حلزون است ، اشتباه گردد. حداکثر طول عمر این گونه ۲۴-۲۶ ماه تعیین گردید (جدول ۱۶) و شواهدی مبنی بر حضور حلزونهای بالغ بر دو سال که دارای حلقه های رشدی با تعداد ۳ یا بیشتر باشند ، وجود ندارد.

در طول نمونه برداریهای انجام شده ، اختلاف بارزی در توزیع عمودی افراد این گونه مشاهده گردید. در طی ماههای خرداد تا شهریور (یا مهر) توزیع نمونه ها در کلیه مناطق دیوار مشابه بود و هیچ اختلاف معنی داری در بین مناطق مختلف وجود نداشت. در ماههای پاییز، بیشتر نمونه ها در مناطق پائینی و زاویه ای مشاهده شدند و در طی زمستان ، اگرچه تعداد معنی داری از حلزونهای این گونه در مناطق پائینی و گلی یافت شدند ، اکثریت آنها از منطقه زاویه ای جمع آوری گردیدند. بدلیل نمونه برداری کم از منطقه گلی ، احتمال آن است که بسیاری از نمونه ها به همان تعدادی که در ناحیه زاویه ای وجود

دارند، ماههای زمستان را در گل سپری نمایند. توده ها تخم فقط در روی مناطق مختلف دیوار مشاهده گردینند و در منطقه گلی نبینند. (نمودار X-9a).

توزیع عمودی افراد این گونه توام با الگوهای رشدشان نشان می دهد که حلزون *B. tentaculata* تغذیه می نماید، رشد می کند و تخم هایش را در میان کلادوفورا (*Cladophora*) در مناطق مختلف دیوار در طول تابستان می گذارد و سپس زمستان را یا در گل و یا در بقایای گیاهی در پایه دیوار سپری می نماید.

۹-۳- گونه *Valvata piscinalis* :

در طی مدت نمونه برداری در سالهای ذکر شده، کاهش در جمعیت حلزونهای این گونه مشاهده گردید که تعداد کم نمونه، از آنالیز دقیق دوره زندگی جلوگیری می نماید. در بازبینیهای بعمل آمده، حلزونهای تازه تفریخ شده در طی ماههای تیر و مرداد ۱۳۷۵ و تیر ۱۳۷۶ جمع آوری شدند (جدول ۱۴)، اما فقدان یک افزایش در تعداد حلزونهای جمع آوری شده نشان می دهد که تکنیک نمونه برداری برای بسیاری از نمونه های کوچک غیر موثر بوده است.

در طی هر دو سال مورد بررسی (۱۳۷۶-۱۳۷۵)، میزان تولیدمثل موفق پایین بود که نتیجتاً منجر به کاهش جمعیت تا اواخر تابستان ۱۳۷۶ شد که علت آن آلودگی زیاد حلزونها توسط یک گونه اکینوستوم دو میزبانه در سرتاسر زمان نمونه برداری می باشد که باعث تحلیل گناد حلزونها می گردد که نتیجتاً کاهش تولید مثل را در پی خواهد داشت. (نمودار t-5a).

این گونه دارای یک نسل در سال است (جدول ۱۵) و طول عمر آن ۱۲-۱۳ ماه میباشد (جدول ۱۶). دوره رشد آن از ماه فروردین تا آبان بوده و اندازه افزایش ماهانه آن ۱ تا ۲ میلی متر است (جدول ۱۷).

توزیع عمودی حلزونهای گونه مورد اشاره در تمامی فصول وجود داشت. در ماههای آبان تا اردیبهشت اکثریت نمونه ها در ناحیه زاویه ای بودند و در طی ماههای اردیبهشت تا مهر تعداد قابل ملاحظه ای از حلزونها در مناطق مختلف دیوار وجود داشتند و تعدادی نیز از منطقه ناحیه زاویه ای و منطقه گلی جمع آوری گشتند. شواهدی مبنی بر مهاجرت حلزونها به مناطق مختلف دیوار در فصل بهار و به مناطق زاویه ای و گلی در فصل پاییز وجود دارد. (نمودار X-a-10).

توده های تخم این گونه فقط در روی دیواره کانال مشاهده گردیدند و اکثر نمونه های موجود در آن، کوچک بودند که نشانه منطقه تولید مثلی گونه مورد اشاره است.

جدول ۱۳- بررسی زمان تخمگذاری گونه های مختلف جمع آوری شده طی نمونه برداریهای انجام شده در سالهای ۷۶-۱۳۷۵ از دیواره کانال بابلسر. ۱۲ تا بیانگر ماه فروردین تا ماه اسفند است.

زمان تخمگذاری گونه های *Planorbis planorbis* و *Valvata piscinalis* مشخص نگردید.

ردیف	گونه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
۱	<i>Lymnaea pereger</i>	X	X				X						
۲	<i>Physa acuta</i>	X		X									
۳	<i>Planorbis planorbis</i>	-											
۴	<i>Bithynia tentaculata</i>			X									
۵	<i>Valvata piscinalis</i>	-											

جدول ۱۴- بررسی زمان تفریخ گونه های مختلف جمع آوری شده طی نمونه برداریهای انجام شده در سالهای ۷۶-۱۳۷۵ از دیواره کانال بابلسر. ۱۲ تا بیانگر ماه فروردین تا ماه اسفند است.

ردیف	گونه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
۱	<i>Lymnaea pereger</i>			X			X						
۲	<i>Physa acuta</i>			X	X			X					
۳	<i>Planorbis planorbis</i>				X	X							

								X				<i>Bithynia tentaculata</i>	۴
							X	X				<i>Valvata piscinalis</i>	۵

جدول ۱۵: بررسی گونه های مختلف جمع آوری شده از دیواره کانال بابل سرری نمونه برداریهای انجام شده در سالهای ۷۶-۱۳۷۵.

نوع گونه	تعداد نسل در سال	تعداد پوره های ایجاد شده	مینیمم اندازه پوره های ایجاد شده
		۱۳۷۶	۱۳۷۵
<i>Lymnaea pereger</i>	یک نسل	۴۸	۱۷ میلیمتر
<i>Physa acuta</i>	یک نسل	۵۸	۹ میلیمتر
<i>Planorbis planorbis</i>	یک نسل	-	۷ میلیمتر
<i>Bithynia tentaculata</i>	دو نسل	۱۱۸	۶ میلیمتر در اولین سال، ۱۰ میلیمتر در دومین سال
<i>Valvata piscinalis</i>	یک نسل	۴۶	۴ میلیمتر

جدول ۱۶: بررسی گونه های مختلف جمع آوری شده از دیواره کانال بابل سرری نمونه برداریهای انجام شده در سالهای ۷۶-۱۳۷۵.

محل طبیعی زندگی		ماکزیمم اندازه بدست آمده	طول عمر (حداکثر)
زمستان	تابستان		
بالای دیواره کانال	بالای دیواره کانال	۲۸ میلیمتر	۱۲-۱۴ ماد
بالای دیواره کانال	بالای دیواره کانال	۱۶ میلیمتر	۱۲-۱۴ ماد
دیواره کانال		۱۰ میلیمتر	۱۲-۱۳ ماد
مهر تا فروردین در لجن تـــه	خرداد تا شهریور دیواره کانال	۱۳ میلیمتر	۱۲-۱۴ ماد
بسترو دیواره کانال			۲۴-۲۶ ماد

آبان، اردیبهشت	زاویه بین بسترو دیوارد کانال	۷ میلیمتر	۱۲-۱۳ ماه
زاویه بین بسترو دیوارد کانال و گل ته بستر	و قسمت پائینی دیوارد کانال		

جدول ۱۷: بررسی گونه های مختلف جمع آوری شده از دیوارد کانال بابل سرری نمونه برداریهای انجام شده در سالهای ۷۶-۱۳۷۵.

دوره رشد	اندازه افزایش (ماهانه)	تعداد حلزونهای نابالغ جمع آوری شده
		۷۵ ۷۶
اسفند تا آبان	۲-۳ میلیمتر	۸۸۶ ۱۶۴۸
اسفند تا آبان	۲ تا ۳ میلیمتر	۴۰ ۷۲
فروردین تا مهر	۱-۲ میلیمتر	- -
اسفند(فروردین) تا مهر	۱ تا ۲ میلیمتر	۵۲ ۲۶۴
فروردین تا آبان	۱ تا ۲ میلیمتر	۵ ۴۰

۴- فصل چهارم: بحث

۴- فصل چهارم

بحث:

بر طبق تحقیقات انجام شده در رودخانه بابلرود و دریاچه پریشان و شالیزارهای مجاور آن. بترتیب تعداد ۱۵ گونه متعلق به ۸ جنس از ۷ خانواده و تعداد ۲۰ گونه از ۱۰ جنس و ۶ خانواده که تعداد ۱۱ گونه آن در دو منطقه مشترک است. شناسایی گردیدند که پس از تأیید مراجع معتبر علمی طی جدولی نسبت به بررسی گونه های مربوطه (جدول ۱۸) و همچنین چگونگی وضعیت گونه های مورد اشاره در قبل و بعد از این تحقیق و متخصصانی که نسبت به آن گزارش مکتوب داشته اند، اقدام شده است (جدول ۱۹). گونه های ذکر شده تماماً برای اولین بار از رودخانه بابلرود گزارش می گردند که ۶ گونه *Gyraulus euphraticus*, *G. convexiusculus*, *Pomatias rivular*, *Planorbis intermixtus*, *P. carinatus*, *Lymnaea pereger* برای استان

مازندران ثبت جدید است. دراین تحقیق تعداد ۸ گونه:

Lymnaea stagnalis, *L. pereger*, *L. auricularia*, *Melanopsis nodosa*, *Bithynia badiella*, *Planorbis intermixtus*, *P. carinatus*, *Bulinus truncatus* برای اولین بار از دریاچه پریشان گزارش می گردد.

جدول ۱۸- حلزونهای شناسایی شده از رودخانه بابلرود و دریاچه پریشان و ارائه گونه های مشترک.

* گونه هایی که برای اولین بار از مناطق مورد بررسی شناسایی گردیده اند.

ردیف	گونه	رودخانه بابلرود	دریاچه پریشان	مشترک
۱	<i>Bithynia badiella</i>	X	X*	X
۲	<i>Bithynia tentaculata</i>	X	X	X
۳	<i>Bulinus truncatus</i>		X*	

X	X	X*	<i>Gyraulus convexiusculus</i>	٤
X	X	X*	<i>Gyraulus euphraticus</i>	٥
	X*		<i>Lymnaea auricularia</i>	٦
X	X	X	<i>Lymnaea gedrosiana</i>	٧
		X	<i>Lymnaea palustris</i>	٨
X	X*	X*	<i>Lymnaea pereger</i>	٩
	X*		<i>Lymnaea stagnalis</i>	١٠
X	X	X	<i>Lymnaea truncatula</i>	١١
X	X	X	<i>Physa acuta</i>	١٢
X	X*	X*	<i>Planorbis carinatus</i>	١٣
X	X*	X*	<i>Planorbis intermixtus</i>	١٤
X	X	X	<i>Planorbis planorbis</i>	١٥
	X		<i>Melanoides tuberculata</i>	١٦
	X		<i>Melanopsis costata</i>	١٧
	X		<i>Melanopsis doriae</i>	١٨
	X*		<i>Melanopsis nodosa</i>	١٩
	X		<i>Melanopsis praemorsa</i>	٢٠
		X*	<i>Pomatias rivular</i>	٢١
	X		<i>Theodoxus euphraticus</i>	٢٢
		X	<i>Theodoxus doriae</i>	٢٣
		X	<i>Valvata piscinalis</i>	٢٤
١١	٢٠	١٥	جمع	٢٥

بر اساس اطلاعات در دسترس، جمعاً تعداد ۴۸ گونه حلزون برای اولین بار در ایران توسط پژوهشگران اتریشی شناسایی گردید (تجلی پور، ۱۳۶۰) که با ادامه تحقیقات توسط منصوریان، ۱۳۷۰ این تعداد به ۵۵ گونه رسید که در تحقیق حاضر تعداد حلزونهای شناسایی شده ۶۳٪ حلزونهای شناسایی شده توسط منصوریان، ۱۳۷۰ است که نشان دهنده تنوع گونه ای بالای دو منطقه مورد بررسی است.

جدول شماره ۱۹- تحقیقات انجام شده بر روی گونه های رودخانه بابلرود و دریاچه پریشان طی سالهای اجرای تحقیق و قبل از آن.

گونه ها	ایستگاههای جمع آوری شده در تحقیق حاضر	محل های قبلاً جمع آوری شده	محقق بررسی کننده
<i>Bithynia badiella</i>	ایستگاه شماره یک (شمال دریاچه)، جلو چشمه خواجه، اشکفت پهن	رود گنجان	تجلی پور، ۱۳۶۰
<i>Bithynia tentaculata</i>	ایستگاه شماره یک (شمال دریاچه)، جلو چشمه خواجه، اشکفت پهن از دریاچه پریشان، شالیزار برنج زیر پل بزرگ بابلسررودخانه بابلرود.	مازندران بدون ذکر جغرافیای جانوری شمال ایران، دریاچه هامون، دشت ارژن فارس، مجاور ساحل دریاچه ارومیه	Forcat, 1935 Mandhl- Barth, 1954b تجلی پور، ۱۳۶۰
<i>Bulinus truncatus</i>	ایستگاه شماره یک (شمال دریاچه)	استان خوزستان، کانالهای آبیاری زابل، سد سنگررشت، لنگرود، باتلاق سادات محله بابل.	منصوریان، ۱۳۷۰
<i>Gyraulus convexiusculus</i>	شالیزارهای برنج میان دشت، آرمیج کلای بابلسر، زیر پل بزرگ بابلسر، درزی فقیب، زیر پل	بین النهرین سفلی یزد	Annandale, 1920 تجلی پور، ۱۳۶۰ منصوریان، ۱۳۷۰

	محمدحسین خان بسا بل رودخانه بابلرود، تمامی ایستگاههای دریاچه پریشان	بعضی از نقاط ایران	
<i>Gyraulus euphraticus</i>	شالیزارهای برنج نیسان دشت، آرمیج کلای بابلسر، زیرپل بزرگ بابلسر، درزی نقیب، زیرپل محمدحسین خان بسا بل رودخانه بابلرود، تمامی ایستگاههای دریاچه پریشان	بین النهرین سفلی دریاچه هامون قنات حسن آباد مهریز، استان خوزستان	Annandale, 1920 تجلی پور، ۱۳۶۰ منصوریان، ۱۳۷۰
<i>Lymnaea auricularia</i>	ایستگاه شماره یک (شمال دریاچه)، شماره دو (جنوبشماره خواجه وروبروی اشکفت پهن دریاچه پریشان	مازندران خوزستان اکثر نقاط ایران	Forcat, 1935 Massoud et al., 1979 منصوریان، ۱۳۷۰
<i>Lymnaea gedrosiana</i>	تمامی ایستگاههای رودخانه بابلرود و دریاچه پریشان	سیستان و بلوچستان آبهای ایران مازندران خوزستان خوزستان	Annandale & Prashad, 1919 Mandhl- Barth, 1954b Forcat, 1935 Chu et al, 1968 Massoud et al., 1979
<i>Lymnaea palustris</i>	شالیزارهای برنج میان دشت، آرمیج کلای بابلسر، زیرپل بزرگ بابلسر، درزی نقیب، زیرپل محمدحسین خان بسا بل وروستای کشته رودخانه بابلرود	مازندران شمال ایران باختران، شمال ایران، ارومیه، اردبیل، دره گز اصفهان	Forcat, 1935 Eliazian, 1979 منصوریان، ۱۳۷۰
<i>Lymnaea pereger</i>	شالیزارهای برنج میان دشت، آرمیج کلای رودخانه بابلرود و ایستگاه شماره یک (شمال دریاچه)، شماره دو (جنوبشماره خواجه وروبروی اشکفت پهن	سیستان و بلوچستان آبهای ایران کرج، تهران، اراک، کردستان، باتلاق و چند گودال در ضلع غربی دریاچه ارومیه جنب شاهراد	Annandale & Prashad, 1919 Mandhl- Barth, 1954b Eliazian, 1979 منصوریان، ۱۳۷۰
<i>Lymnaea stagnalis</i>	ایستگاه شماره یک (شمال دریاچه)، شماره دو (جنوبشماره خواجه وروبروی اشکفت پهن و کود	باتلاق و چند گودال در ضلع غربی دریاچه ارومیه جنب شاهراد	منصوریان، ۱۳۷۰

	مزی دریاچه پریشان		
Forcat,1935 Biggs,1937 Chu, et al. , 1968 Eliazian,1979 Massoud et al.,1979 منصوریان، ۱۳۷۰	مازندران کرمان، یزد، اصفهان خوزستان شمال ایران خوزستان سراسر ایران	تمامی ایستگاههای رودخانه بابرود و دریاچه پریشان	<i>Lymnaea truncatula</i>
Biggs,1937 منصوریان، ۱۳۷۰	قناتهای نزدیک کرمان و رفسنجان، عقدا در مسیر جاده کرمان - یزد سراسر ایران بجز گیلان و مازندران	ایستگاه شماره یک (شمال دریاچه)، شماره دو (جلو چشمه خواجه ، روبروی اشکفت پهن و کود بزی دریاچه پریشان	<i>Melanoides tuberculata</i>
منصوریان، ۱۳۷۰	شمال اهواز (خوزستان)	ایستگاه شماره یک (شمال دریاچه)، شماره دو (جلو چشمه خواجه ، روبروی اشکفت پهن و کود بزی دریاچه پریشان	<i>Melanopsis costata</i>
منصوریان، ۱۳۷۰	در اکثر نقاط ایران	ایستگاه شماره یک (شمال دریاچه)، شماره دو (جلو چشمه خواجه ، روبروی اشکفت پهن و کود بزی دریاچه پریشان	<i>Melanopsis doriae</i>
منصوریان، ۱۳۷۰	شمال اهواز (خوزستان)	ایستگاه شماره یک (شمال دریاچه)، شماره دو (جلو چشمه خواجه ، روبروی اشکفت پهن و کود بزی دریاچه پریشان	<i>Melanopsis nodosa</i>
Biggs,1937 Mandhl- Barth,1954b منصوریان، ۱۳۷۰	قناتهای نزدیک کرمان و رفسنجان، عقدا در مسیر جاده کرمان - یزد بدون ذکر جغرافیایی در اکثر نقاط ایران	ایستگاه شماره یک (شمال دریاچه)، شماره دو (جلو چشمه خواجه ، روبروی اشکفت پهن و کود بزی دریاچه پریشان	<i>Melanopsis praemorsa</i>
منصوریان، ۱۳۷۰	معظمی نقاط ایران	شالیزارهای برنج میان دشت، ارمیج کلای	<i>Planorbis carinatus</i>

		<p>بابل سر، درزی نقیب رودخانه بابلرود، ایستگاه شمارد یک (شمال) دریاچه (شمارد دو) جلوشمه خواجه) دریاچه پریشان</p>	
<p>Annandale, 1920</p> <p>تجلی پور، ۱۳۶۰</p>	<p>بین النهرین سفلی یزد و دریاچه قوری گل تبریز</p>	<p>شالیزارهای برنج میان دشت، آرمیج کلای بابل سر، زیرپل بزرگ بابل سر، درزی نقیب، زیرپل محمد حسن خان بابل، روستای کشته رودخانه بابلرود، تمامی ایستگاههای دریاچه پریشان</p>	<p><i>Planorbis intermixtus</i></p>
<p>Annandale, 1920</p> <p>Biggs, 1937</p> <p>Forcat, 1937</p> <p>تجلی پور، ۱۳۶۰</p> <p>Eliazian, 1979</p> <p>Brown, 1980</p> <p>منصوریان، ۱۳۷۰</p>	<p>آبهای ایران دشت ارژن دشت ارژن، مازندران دریاچه کوهرنگ بختیاری، دریاچه قوری گل تبریز، ارومیه خرم آباد شمال ایران آبهای ایران سرتاسر ایران</p>	<p>شالیزارهای برنج میان دشت، آرمیج کلای بابل سر، زیرپل بزرگ بابل سر، درزی نقیب، زیرپل محمد حسن خان بابل، روستای کشته رودخانه بابلرود، تمامی ایستگاههای دریاچه پریشان</p>	<p><i>Planorbis planorbis</i></p>
<p>Annandale & Prashad (1919)</p> <p>Mandhl- Barth, 1954b</p> <p>Forcat, 1935</p>	<p>ناحیه بین النهرین سفلی، سیستان و بلوچستان کشورهای مدیترانه شرقی</p>	<p>تمامی ایستگاههای رودخانه بابلرود و دریاچه پریشان</p>	<p><i>Physa acuta</i></p>

<p>تجلی پور، ۱۳۶۰</p> <p>Chu, et al. , 1968</p> <p>Ellazian , 1979</p> <p>Brown, 1980</p> <p>منصوریان، ۱۳۷۰</p>	<p>-</p> <p>خوزستان</p> <p>شمال ایران</p> <p>کشورهای مدیترانه شرقی</p> <p>اکثر نقاط ایران</p>		
<p>تجلی پور، ۱۳۶۰</p>	<p>استان گیلان</p>	<p>شالیزارهای برنج میان دشت، آرمیج کلا، درزی نقیب، زیر پل بسزرگ بابلسر رودخانه بابلرود</p>	<p><i>Pomatias rivular</i></p>
<p>Mandhl- Barth, 1954b</p> <p>تجلی پور، ۱۳۶۰</p> <p>منصوریان، ۱۳۷۰</p>	<p>یزد، کرمان، شمال شمال ایران</p> <p>اصفهان، یزد، کرمان، شمال ایران</p>	<p>شالیزارهای برنج میان دشت، آرمیج کلا، درزی نقیب، زیر پل بسزرگ بابلسر رودخانه بابلرود</p>	<p><i>Theodoxus doriae</i></p>
<p>Mandhl- Barth, 1954b</p> <p>منصوریان، ۱۳۷۰</p>	<p>اکثر مناطق فلات ایران استان چهارمحال و بختیاری، یزد، هرمزگان، خراسان</p>	<p>ایستگاه شماره یک (شمال دریاچه)، شماره دو (جلو چشمه خواجه دریاچه پریشان)</p>	<p><i>Theodoxus euphraticus</i></p>
<p>Mandhl- Barth, 1954b</p> <p>تجلی پور، ۱۳۶۰</p> <p>Ellazian, 1979</p> <p>منصوریان، اله داشت، ۱۳۷۰</p>	<p>-</p> <p>آبرفت ساحل بحر خزر</p> <p>-</p> <p>شمال ایران، آذربایجان غربی، زنجان، کردستان، باختران، استان مرکزی و اصفهان</p>	<p>مصب بابلرود، شالیزارهای برنج زیر پل بسزرگ بابلسر، میان دشت بابلسر، آرمیج کلا، بابلسر، درزی نقیب، زیر پل محمدحسن خان بابل وروستای کشته، روستای انارستان</p>	<p><i>Valvata piscinalis</i></p>

همانطور که از جدول ذیل مشخص است، براساس تقسیم بندی Roth, 1855, Neumann, 1959, حلزونی که در سطح داخلی اپرکول فقط یک برجستگی عضلانی "رب" (Rib) دارد به جنس *Theodoxus* و زیر جنس *(Theodoxus) s.s.* و نرم تنی که علاوه بر "رب" (Rib) برجستگی دومی نیز بنام پگ (peg) دارد، به زیر جنس *Neritaea* که هم اکنون نیز مورد تائید است تقسیم میشود (Roth, 1855). دکتر Mandhl-barth نیز از این تقسیم بندی پیروی کرده و دو گونه از دو زیر جنس فوق را بنامهای *Theodoxus(T.) doriae* با انتشار بسیار محدود در شمال، یزد و کرمان و، *Theodoxus(Neritaea.) euphraticus* در اکثر مناطق فلات ایران گزارش کرده است.

Neumann, 1959 نشان داده است که صدف جنس *Theodoxus spp.* تحت تاثیر یونهای موجود در آب، محیط زیست و درجه حرارت خواهد بود. با توجه به عوامل بالا، صدف برنجهای مختلف و به شکلهای متعدد (کوچک و بزرگ، کشیده و گردو...) خواهد بود. چون سابقاً صدف شناسان (Conchologist) اساس تقسیم بندی جنس *Theodoxus spp* را بر مبنای رنگ و اندازه و شکل صدف در خاور نزدیک قرار داده بودند. بر این اساس اغتشاش شدید و سر در گم وسیعی در تشخیص گونه های خاور نزدیک وجود دارد، بعنوان مثال هم اکنون نیز بر اساس همان تلقی و برداشت سابق (Roth, 1855) معتقد است تمام جمعیت های موجود در آب شیرین مناطق کوهستانی ایران و احتمالاً امتداد این رشته کوهها در قفقاز از گونه *Theodoxus(T.) pallidus* باشد. حال آنکه بر اساس بررسیهای انجام شده توسط اینجانب در سالهای مذکور خلاف نظر بالا را ثابت می نماید. این محقق، گونه فوق را از زیر جنس *Theodoxus(T.) s.s.* دانسته و فقط یک برجستگی در سطح داخلی اپرکول را ذکر نموده است. گرچه گونه *Transcaucasian* در چمخاله لاهیجان و توسکاسر نوشهر چنین حالتی را داراست ولی همیشه عمومیت ندارد دیگر آنکه گونه موجود در لرستان را *Theodoxus (T.) syriacus* Brgt. که مترادف *Theodoxus(T.) doriae* است، میداند. بالاخره الیازیان، ۱۹۷۹، گونه موجود در شمال

ایران (بدون ذکر محل جمع آوری و مشخصات تشخیص نرم تن) را *T. lituratus* و پژوهشگران اتریشی ۲۹۰-۱۳۲۸ گونه *Theodoxus pallidus* (نرم تنان موجود در سیلاب های تند کوهستانی البرز و برروی بستری از مواد آبرفتی تخریبی) تشخیص داده اند.

بر اساس مطالعات Mandhl-barth, 1954b از ایران اشاره به وجود جنس *Valvata* و گونه *Valvata piscinalis* نشده است اما طی بررسیهای انجام شده توسط منصوریان، ۱۳۷۰ تاکنون یک جنس و یک گونه از آن در شمال ایران، آذربایجان غربی، زنجان، کردستان، باختران، استان مرکزی و اصفهان گزارش شده است که در رودخانه مورد اشاره برای اولین بار گونه مذکور گزارش میگردد، گروه پژوهشگران اتریشی هم در ۲۹-۱۳۲۸ هجری شمسی موفق به شناسایی صدفی *Anodonta(A)piscinalis* Nilsson 1822,

از آبرفت ساحل بحر خزر در نزدیکی چالوس شده اند که مترادف همان گونه بالا است. الیازان، ۱۹۷۹ که راجع به نرمتنان شمال ایران بررسی کرده اند اشاره به گونه فوق نکرده اند.

برطبق کلید منتشر نشده Mandhl-barth یک جنس *Bithynia*، دو زیر جنس و چهار گونه مختلف از آنها بدون ذکر ژئو جغرافیایی نرمتنان اشاره دارد که در دریاچه پریشان دو گونه متعلق به زیر جنس (*Bithynia*) شناسایی شد. اما الیازان، ۱۹۷۹ فقط گونه *B. rubens* و Forcat. 1937 گونه *B. tentaculata* را به ترتیب از شمال ایران و مازندران گزارش نموده اند.

پژوهشگران اتریشی هم که در شمال، آذربایجان، استان فارس، کرمان و زابل بررسی به عمل آورده و گزارش دارند (تیر ۱۳۳۵ هجری شمسی برابر با ۱۹۵۶ میلادی) بوجود *B. (= Alocinma spp.) leachi inflata* در دریاچه هامون و *B. (= B. tentaculata)*

leachi inflata مجاور ساحل دریاچه ارومیه و *B. badiella* در کنار رود گنجان که به دریاچه گنجان می ریزد اشاره دارد

بر طبق نظر Mandhl-barth فقط یک جنس و یک گونه از *Physa* در تمام کشورهای مدیترانه شرقی از جمله ایران وجود دارد (*Physa acuta*). طی بررسیهای حلزون یابی از مناطق ذکر شده این گونه با تراکم نسبتاً زیاد در منطقه موجود است. Chu, et al, 1968 به وجود این جنس از استان خوزستان گزارش نموده است. پژوهشگران اتریشی ۲۹-۱۳۲۸، ۱۳۳۵ که در اکثر نقاط استانهای کشور فعالیت داشته اند گزارشی از گونه فوق ندارند. همچنین Annandale & Prashad, 1919 از موزده هند که مقالات متعددی از سیستان و بلوچستان و ناحیه بین النهرین سفلی دارند گونه فوق را (*Physa (Isodora) lirata* ذکر نموده اند. همینطور Forcat, 1935 که در مازندران حلزون یابی داشته موردی را گزارش نکرده است. تنها الیازان ۱۹۷۹ بدون ذکر ژئوگرافیایی از شمال ایران گونه فوق را گزارش نموده است. منصوریان، ۱۳۷۰ وجود این گونه را در اکثر نقاط ایران ذکر کرده است.

Annandale, 1920 از بین النهرین سفلی از زیرخانواده Planorbinae (خانواده Planorbidae جنس ژیرولوس *Gyraulus sp.* و دو گونه، *Gyraulus euphraticus*) (*Gyraulus convexiusculus*) از آنرا از بین النهرین سفلی گزارش میکند. پژوهشگران اتریشی ۲۹-۱۳۲۸، ۱۳۳۵ علاوه بر دو گونه فوق که بترتیب از یزد و دریاچه هامون جمع آوری نموده اند، دو گونه دیگر از *Gyraulus* و دو گونه *Planorbis planorbis* *Planorbis intermixtus* را بترتیب از دریاچه کوهرنگ بختیاری، دریاچه قوری گل تبریز، ارومیه، خرم آباد و یزد، دریاچه قوری گل تبریز گزارش می نمایند (*Gyraulus laevis* از جیرفت کرمان و *Gyraulus piscinarum* از گلندوک تهران).

Forcat, 1937 از مازندران و دشت ارژن گونه های *Gyraulus laevis*، *P. Planorbis* گزارش کرده است. Biggs, 1937 از دشت ارژن گونه های *P. Planorbis*، *P.*

Eliazian 1979 از شمال ایران گونه *P. Planorbis* را گزارش میکنند .
Persicus, P. subaangulatus را از اصفهان و

طی بررسیهای انجام شده توسط منصوریان . ۱۳۷۰ ذکر مینماید که بعید است ۴ گونه
ژیروولوس در ایران باشد . مطالعات ایشان نشان میدهد که دو گونه ژیرولوس *Gyraulus*
Planorbis convexiuculus, Gyraulus euphraticus . در گونه پلانوریس
planorbis, Planorbis carinatus در بعضی از نقاط ایران وجود دارد. ایشان در مورد
گونه *Gyraulus euphraticus* بذکر مناطق جمع آوری شده که شامل استان خوزستان و
قنات حسن آباد مهریز است، اشاره مینماید . دکتر Mandhl-barth به ۳ گونه ژیرولوس و
یک گونه *Planorbis planorbis* و بالاخره Annandale, 1920 و Brown, 1980 فقط به
حضور *Planorbis planorbis* در آبهای ایران اشاره دارد. در رودخانه مذکور و
دریاچه پریشان سه گونه پلانوریس *Planorbis planorbis* و *Planorbis*
intermixtus و *Planorbis carinatus* دو گونه ژیرولوس *Gyraulus*
convexiuculus, Gyraulus euphraticus از ایستگاههای میان دشت ، آرمیچ کلا ، زیر
پل بزرگ ، درزی نقیب ، زیر پل محمد حسن خان ، روستای کشته و روستای انارستان و
تمامی ایستگاههای دریاچه پریشان مشاهده گردید. تنها گونه *Planorbis carinatus* از
ایستگاههای یک و دو دریاچه جمع آوری شد.

بر طبق کلید منتشر نشده Mandhl-Barth از خانواده تیاریده سه جنس *Melanoides*
spp.، *Melanopsis spp.* و *Thiara spp.* و گونه *Melanopsis praemorsa* را بدون
ذکر توزیع جغرافیایی آنها در ایران گزارش شده است. گروه پژوهشگران اتریشی، ۲۹-
۱۳۲۸ نیز اطلاعات Mandhl-Barth را تأیید می کنند . منصوریان، ۱۳۷۰ وجود گونه های
Melanopsis doriae و *Melanopsis premorsa* را از اکثر نقاط ایران
Melanopsis nodosa، *Melanopsis costata* را از شمال اهواز و گونه *Melanoides*
tuberculata را از سراسر ایران بجز استانهای کیلان و مازندران گزارش نموده است. در

بررسیهایی که توسط اینجانب از مناطق مذکور صورت گرفت. گونه های *Melanopsis* *costata* و *premorsa* از ایستگاههای ۱ و ۲ و ۳ و ۴ دریاچه و گونه *Melanoides tuberculata* در تمامی ایستگاههای دریاچه جمع آوری و شناسایی گردید. Biggs, 1937 که از استانهای اصفهان و کرمان گزارشی تهیه کرده است به گونه های *Melanopsis premorsa* و *Melanoides tuberculata* در قناتهای نزدیک کرمان و رفسنجان و عقدا در مسیر جاده کرمان- یزد اشاره می نماید.

طبق اشاره (Hubendick, 1951) در مقدمه کتاب Recent Lymnaeidae. زمانی حلزونهای لیمنه همتران شکم پاهای خانواده پلانوربیده شایعترین و فراوانترین حلزونهای آب شیرین در دنیا شمرده میشوند و تعداد قابل ملاحظه ای از آنها به نام گونه و واریته از روی مشخصات و در موارد معدودی هم از روی سوهانک نامگذاری شده بودند. بطوریکه در مقدمه کتاب (منوگراف) Recent Lymnaeidae ذکر میکند. طبق لیست تنظیمی پاتل (۱۸۸۸-۱۸۹۰) Paetel list، ۶۰۰ گونه و واریته نامگذاری شده اند اما در اثر تحقیقات نامبرده ۶۰۰ گونه و واریته مربوطه به ۴۰ گونه تقلیل یافته اند. بعنوان مثال Annandale & Prashad، ۱۹۱۹ از موزه هند در تالیفات متعددی در بین النهرین، سیستان و بلوچستان دارند ۷ گونه لیمنه از سیستان و بلوچستان ایران و افغانستان و ساحل فرات (سامره) در عراق در یک منطقه محدود گزارش میکنند.

<i>Lymnaea bactriana</i>	نصرت آباد سیستان و باتلاقی در سامره (ساحل فرات)
<i>L. cor</i> , <i>L. gedrosiana</i>	دریاچه هامون
<i>L. hordeum</i>	نصرت آباد سیستان
<i>L. iranica</i>	بلوچستان ایران
<i>L. pereger Canalifera</i>	بلوچستان
<i>L. tenera euphratica</i>	باتلاقی نزدیک سامره (ساحل فرات)

بر طبق نظر Mandhl-Barth ۴ گونه لیمنه از خانواده Lymnaeidae در آبهای ایران
Lymnaea pereger, *L. gedrosiana*, *L. palustris*, *L. truncatula* وجود دارند.
 پژوهشگران اتریشی (۱۳۳۵ و ۲۹-۱۳۲۸ هجری شمسی) هم علاوه بر ۴ گونه فوق

Radix auricularia(=*L. a. gedrosiana*), *R. peregra*(=*L. perger*)

Galba palustris (= *L. palustris*), *G. truncatula* (= *L. truncatula*)

گونه پنجمی را هم به نام *Lymnaea stagnalis* در ساحل نزدیک بندر داناتو در ساحل
 باختری دریاچه ارومیه گزارش میکنند. اما طی بررسیهای انجام شده توسط منصوریان ،
 ۱۳۷۰، علاوه بر ۴ گونه اول و ضمن تائید گونه پنجم در ارومیه ، گونه ششمی را *L.*
rufescens از بلوچستان و هرمزگان برای اولین بار گزارش مینماید. در ضمن ایشان در
 مقاله خود به ذکر گونه های زیر می پردازد :

L. a. gedrosiana

سراسر ایران

L. truncatula

سراسر ایران

L. palustris

باختران ، شمال ایران ، ارومیه ، اردبیل ، دره گز و اصفهان

کرج ، تهران ، اراک ، کردستان ، باتلاق و چند گودال در ضلع غربی دریاچه ارومیه جنب

L. pereger

شاهراد

ارومیه ، مهاباد ، زهکش کارخانه قند شهرکرد ، باتلاق بین تنگ فنی حسینی ، منتهی الیه
 جنوبی لرستان و هورالعظیم (ساحل برس گپان در بستان ، نوار مرزی جنوب غربی ایران

L. stagnalis

(در خوزستان

L. rufescens

بلوچستان ایران و مناطق دشت ایستان هرمزگان

بالاخره (1935) Forcat از مازندران

Lymnaea (Galba) truncatula, *L. (stagnicola) palustris*

و الیازان و همکاران (۱۹۷۹) از شمال ایران

Lymnaea palustris, *L. pereger*, *L. truncatula*

و Biggs (۱۹۳۷) از کرمان ، یزد و اصفهان

Lymnaea persica , *L. lagotis* , *L. truncatula* :

و Chu و همکاران (۱۹۶۸) از خوزستان

Lymnaea gedrosiana , *L. truncatula* :

و Massoud و همکاران (۱۹۷۹) از خوزستان

Lymnaea auricularia , *L. gedrosiana* , *L. truncatula* را گزارش میکنند.

در تحقیقات بعمل آمده توسط اینجانب گونه *L. pereger* و *L. stagnalis* و *L. auricularia* برای اولین بار از استان فارس و دریاچه پریشان گزارش می گردند. از آنجا که گونه *L. stagnalis* از علفهای هرز تغذیه مینماید، لزوم بررسی های تغذیه ای و شناخت اهمیت آن در مبارزه علیه علفهای هرز و انجام تحقیقات گسترده تر را می طلبد.

طبق نظر Mandhl-barth از خانواده Planorbidae یک جنس *Bulinus sp.* و یک گونه از آن بنام *Bulinus truncatus* در استان خوزستان بعنوان میزبان واسط شیسستوزمیاژیس ادراری وجود دارد ، تحقیقات الیازان و همکاران، ۱۹۷۹ در شمال ایران اشاره ای بوجود این گونه ننموده است در حالیکه بررسیهای دیگر توسط منصوریان ، ۱۳۷۰ وجود این گونه در بندر انزلی را گزارش می نماید و بالاخره Annandale & Prashad, 1919 از موزه هند گونه *Bulinus contortus* به ثبت رسانده اند. اما طی بررسیهای بعمل آمده توسط اینجانب این گونه برای اولین بار در دریاچه پریشان مشاهده گردید و توسط دکتر Jarne مورد تائید قرار گرفت که زنگ خطر بزرگی از نظر پزشکی برای اهالی منطقه منکور میباشد و توجه زیاد مسئولان را در این زمینه می طلبد.

گونه *Lymnaea truncatula* حلزون دیگری است که از هر دو ناحیه مورد بررسی (دریاچه پریشان و رودخانه بابلرود) جمع آوری گردید. این گونه میزبان واسط بیماریهای دام- انسان بوده و موجب انتقال بیماری فاسیولا هپاتیکا میگردد. این گونه اولین بار توسط Forcat, 1935 از مازندران جمع آوری شد. بعدها Biggs, 1937 وجود حلزون

مذکور را از کرمان، یزد و اصفهان گزارش کرد. در تحقیقات دیگری Chu, 1968 از خوزستان و در سال ۱۹۷۹، Eliazian از شمال ایران ارائه نمود. Massoud et al., 1979 در بررسی خود در خوزستان وجود این گونه را بار دیگر گزارش نمودند و منصوریان، ۱۳۷۰ در تحقیق خود از سراسر ایران، وجود این گونه را در سراسر ایران اعلام کرد و در نمونه برداریهای صورت گرفته توسط اینجانب از تمام ایستگاههای مورد بررسی در دو ناحیه مذکور جمع آوری شد که خطر خسارت به احشام را در نواحی مورد اشاره نشان میدهد.

در تحقیقات دیگری که بر روی دوره زندگی گونه های مختلف در طبیعت صورت گرفت مشخص شد که تمامی گونه های مورد اشاره بغیر از گونه *Bithynia tentaculata* دارای دوره زندگی سالیانه است که با تحقیقات Comfort, 1957 مطابقت دارد. حلزونهای گونه *Bithynia tentaculata* در بخشی از سال بوند و تعدادی از افراد برای تولید مثل، زمانی اضافی را باقی مانند که این تعداد، در سال دوم در کانال بیشتر از اطراف کانال بوده است همچنین اختلافاتی نیز در دوره تولید مثلی و زمان آن دیده شد که بالاتفاق نشان می دهند که کانال نسبت به دیگر مناطق زیستگاه مطلوبتری است.

تحقیقات دیگر نشان داد که محل مورد بررسی و فصل نمونه برداری روی زمان دوره های زندگی نرم تنان آب شیرین تاثیر می گذارد. عموماً شرایط مطلوبتر درجه حرارت و یا در دسترس بودن غذا باعث می گردد که تولید مثل زودتر آغاز گردد و احتمالاً بیشتر از یک نسل در سال وجود داشته باشد که با مشاهدات Hunter, 1961 مطابقت دارد. مقایسه دوره زندگی انجام شده در کانال و تحقیقات سایر دانشمندان این موضوع را تائید می نماید، بطوری که بعنوان مثال حلزونهای گونه *Physa acuta* در هر دو سال مورد بررسی (۱۳۷۵-۷۶) در ماه خرداد تفریخ شدند ولی Duncan, 1959 ذکر کرد که گونه مورد اشاره در منطقه Middlesex در ماه اردیبهشت و خرداد تفریخ گردیده است و Hunter, 1961 دریافت که گونه مورد نظر در Loch lomond در ماه تیر تولید مثل کرده

است. نشانی واضحتر در مناسب بودن منطقه برای حلزونها، ماکزیمم اندازه ای است که آنها بدست می آورند که محدودیت های موجود در کانال برای ریه داران بالا بوده است که در تحقیق ذکر گردیده است. پروزوپرانشها به نزدیک اندازه طبیعی شان رسیدند که بصورت حداکثر اندازه گونه ذکر شد. ماکزیمم اندازه رسیده برای ریه داران و دوره تولید مثلی نسبتاً دیرشان، پیشنهاد Hunter, 1961 را حمایت میکند که فاکتورهای محیطی به تنهایی در این سیکلها نقش ندارد و عوامل دیگری بخالت مینمایند که از نظر ایشان، احتمالاً ژنتیک جمعیتها بخالت دارد.

در تحقیق حاضر، نشان داده شد که موفقیت تولیدمثلی در سال ۱۳۷۶ پایین بوده است که کاهش عمومی تعداد افراد را در هرگونه به همراه داشت، بطوری که در مورد حلزونهای گونه های *Planorbis planorbis* و *Valvata piscinalis* معلوم نبود که بتوانند بقایشان را حفظ نمایند. برای این گونه ها همانطور که قبلاً اشاره شد پارازیت ها عامل کاهش شدید آنها بوده اند ولی عوامل دیگر نیز نقش داشتند که بطور تعجب آوری، روش نمونه برداری بوده است. بطوریکه ظاهراً اثری روی جمعیتها در سال ۱۳۷۵ نداشت و جمعیت افراد بالغ در سال ۱۳۷۶ برای گونه های *Bithynia*، *Physa acuta*، *Lymnaea pereger* و *tentaculata* بیشتر از سال ۱۳۷۵ بودند.

عامل دیگری که ممکن است مسئول کاهش جمعیت حلزونها باشد، آب و هوا است. در منطقه، یک دوره سرد مرطوب که از اواسط ماه خرداد تا اواسط ماه تیر طول کشید، وجود داشت که باعث گردید که رشد سبزینه کلادوفورا کند گردد و به تاخیر بیفتد و احتمالاً بطور مستقیم و غیر مستقیم روی حلزونهای جوان تاثیر بگذارد.

عامل دیگر آلودگی محیط است. کانال، زهکشی را از زمینهای کشاورزی اطراف دریافت میکند و فاضلاب شهری نیز بی تاثیر نمی باشد که بالاتفاق مرگ و میر ۴۰٪ را در ماه بعد از تفریغ شدن در حلزونهای گونه های *Physa acuta*، *Lymnaea pereger* در پی داشت که با در صد کوچکی از مرگ و میر تا زمستان دنبال شد که میتواند بعلت صید توسط

موجودات دیگر در کانال یا قحطی، بعلت از دحام بیش از حد جمعیت بر روی سبزینه های کلادوفورا باشد. مرگ و میر در حلزونهای گونه *Physa acuta* در سراسر زمستان ادامه داشت در حالیکه مرگ و میر برای گونه های دیگر متوقف شد، اما علت اختلاف شناخته نگردید.

همانطور که از نتایج مشخص است حلزونهای پروزوپرانش برای زمستان گذرانی تماماً به انتهای کانال و به مناطق مختلف دیوار جهت تخمگذاری یا آژاسازی حلزونهای جوان مهاجرت نمودند. مهاجرت مشابهی از این افراد توسط Lilly, 1953 برای گونه *Bithynia tentaculata* و Cleland, 1963 برای گونه *Valvata piscinalis* ذکر گردیده است. در مشاهدات انجام شده بنظر رسید که گل محیط مناسبتری برای زمستان گذرانی باشد چون حلزونها از شکارگرهای شناکننده آزاد و جریانات و متغیرهای محیطی حفاظت می گیرند.

پروزوپرانشها توسط آبشش که با جریانات مژه ای به بالای سطح آب کشیده میشوند، تنفس میکنند و میتوانند در سرتاسر عمرشان در آب باشند در حالیکه حلزونهای ریه دار جهت پر نمودن مجدد نخیره هوایی، نیاز به بالا آمدن به سطح آب دارند تنها زمانی که آب محتوی اکسیژن بمیزان کافی باشد، آنها از طریق انتشار اکسیژن از نخیره سطحی و سطح عمومی بدن قادر به تامین اکسیژن هستند. آب در درجه حرارتهای پایین تر دارای اکسیژن بیشتری است و Hunter, 1961 دریافت که حلزون *Lymnaea pereger* در منطقه Loch lomond در درجه حرارتهای زیر ۱۲ درجه سانتی گراد نیاز به آمدن به سطح آب را ندارند. اگر یک درجه حرارت مشابه برای کانال وجود داشت، ریه داران نیاز به باقی ماندن در نزدیک سطح در طی زمستان را نخواهند داشت. از طرفی دیده شد که آنها یک انزجار به خزیدن روی گل کانال را نشان می دهند و احتمالاً این موضوع تاحدی علت باقی ماندن آنها روی دیواره های کانال در زمستان است.

بنظر میرسد که حلزونهای کانال بطور عمده از جلبکها و دیگر مواد گیاهی تغذیه می نمایند و بنابراین جای تعجب نیست که سبزینه کلادوفورا و جلبکهای دیگر مکانهای اصلی تغذیه بودند. در طی زمستان تمامی رشد گونه ها متوقف شد که یک صفت ویژه برای حلزونهای این ناحیه بشمار میرود اگرچه که حلزون *Bithynia tentaculata* به مقدار کمی به رشد و تغذیه خود ادامه داده است. گونه های پروزوبرانش بررسی شده تماماً حداقل جا را در زیستگاهشان اشغال می نمایند.

همچنین در بررسی دیگری که در دریاچه پریشان بر روی گونه های مختلف شکم پا صورت گرفت، مشخص گردید که بیشترین میزان تراکم گونه های منکورد در زمستان میباشد که افزایش زیست توده آنها بدلائل زیر میباشد:

۱- صید ماهیها و کم شدن شکارچیان این گونه ها

۲- کاهش درجه حرارت آب و پائین آمدن شدت تغذیه ماهیها

در فصول بهار و تابستان زیست توده حلزونها کاهش می یابد که تحت تاثیر شدت تغذیه زیاد ماهیها، بوجود آمدن حشرات بالغ و خارج شدن از آب و شرایط نامناسب رسوبات میباشد. تحقیقات Hayne and Ball, 1965 نشان میدهد که تحت تاثیر دو عامل شکار و کاهش گیاهان غوطه ور، وقتی که در معرض ماهیان فعالی نظیر کپور و پرنندگان بخصوص ارنکها، قرار میگیرند میزان زیست توده و سرعت تولید جانوران درشت کفزی چندین مرتبه کاهش می یابد که گاهی اوقات تا ۵۰٪ میرسد.

برداشت و صید تمامی ماهیان از دریاچه نه تنها باعث افزایش زیست توده و تعداد جانوران فون کفزی میشود بلکه جمعیت اندک و اختصاصی اوایل تابستان نیز وضعیت قبل که ماهیان شکارچی حضور دارند، نمیشود. آزمایشات عملی در نیم هکتار استخر ماهی نشان داده است که حضور ماهیان شکارچی باعث افزایش سرعت تولیدات بی مهره کفزی و کاهش زیست توده آنها میشود (Kajak and Kayinkova, 1967). در غیاب ماهیان سرعت تولید و تکثیر جانوران کفزی کاهش و زیست توده کفزیان افزایش می یابد.

تفاوت‌های زیادی در کیفیت گونه های بیمهره فون کفزی و توالی فصلی جانوران منطقه ساحلی که بر روی گیاهان قرار میگیرند وجود دارد ولی تفاوت کمی بین میزان جانوران بزرگ و تولید گیاهان آبزی در دریاچه های پر تولید و استخرها وجود دارد (Drorok, 1970) بهرحال وجود یا عدم وجود گیاهان غوطه ور اثرات مهمی را بنبال دارد و ماهیان و پرندگان آبزی هم تاثیر زیادی بر گیاهان آبزی دارند. جانوران مهره دار از گیاهان آبزی تغذیه و باعث بهم زدن آنها میشوند (Hayne and Ball, 1965).

با توجه به تحقیق صورت گرفته مشخص گردید که گونه های *Gyraulus*

convexiusculus, *Gyraulus euphraticus*, *Bulinus truncatus*, *Lymnaea auricularia*, *Lymnaea gedrosiana*, *Lymnaea stagnalis*, *Lymnaea pereger*, *Lymnaea truncatula*, *Physa acuta*, *Planorbis carinatus*, *Planorbis intermixtus*, *Planorbis planorbis*, *Melanoides tuberculata*, *Melanopsis costata*, *Melanopsis doriae*, *Melanopsis nodosa*, *Melanopsis praemorsa*, *Theodoxus euphraticus* بیشترین میانگین فراوانی را در ایستگاه یک داشتند که گونه های *Melanoides tuberculata* و *Melanopsis doriae* بترتیب با حداکثر میانگین فراوانی ۱۲۳/۶۶ عدد در متر مربع و ۱۰۷۶/۵۳ عدد در متر مربع بیشترین میانگین فراوانی را در بین گروههای کفزی داشته و در تمام ایستگاهها از فراوانی نسبی بالایی برخوردار است که بدلیل تراکم بالای گیاه کفزی *Naja marina* میباشد. تراکم حلزونها در ایستگاه ۵ پائین بود که کمترین زیست توده گیاه *Naja marina* را داشته است. این گونه در بیشتر قسمتهای دریاچه رشد میکند و در ایستگاه ۵ بیشترین زیست توده و ایستگاه ۲ کمترین زیست توده را داشته است. مقدار آن بر حسب میانگین وزن تر در متر مربع از ۲۵۰۰ گرم در ایستگاه ۱ تا ۲۰۰ گرم در ایستگاه ۲ متغیر بوده است (زهزاد، ۱۳۶۶).

عمده نخایر ماهی دریاچه را گونه های ماهی کپور معمولی، ماهی زردک و ماهی کفال تشکیل میدهد که کل صید را دو گونه اول به خود اختصاص میدهد. هر سه گونه فوق از

بستر دریاچه تغذیه میکنند. این ماهیها رقیب غذایی هم بوده و از منابع غذایی کف دریاچه تغذیه مینمایند. کفزیان دریاچه را عمدتاً حلزونها و لارو حشرات تشکیل میدهند و پایین بودن نسبی میزان زیست توده کفزیان نسبت به سایر موجودات دریاچه نتیجه دو عامل است:

۱- با وارد شدن گونه ماهی کپور معمولی در سال ۱۳۶۵ به دریاچه و شرایط زیست محیطی مناسب، این ماهی در مدت زمان کوتاهی، توده عظیمی را تشکیل داده است، بنحوی که در سالهای اول وارد شدن ماهی کپور، صید ماهی افزایش زیادی داشته است. این گونه ماهی با عادت همه چیز خواری، بسیاری از ماکروفیت های غوطه ور در آب را محدود مینماید و باعث اشفگی و بهم زدن بیش از اندازه رسوبات میگردد. این عمل باعث افزایش گل آلودگی و کاهش تولیدات فیتوپلانکتونی میگردد و فرصت تولید به آنها را نمی دهد.

۲- بستر نقش مهمی در پراکنش کفزیان دارد با انباشته شدن گل و لای فراوان و پوشیدگی کف بستر از باقیمانده های گیاهی که ناشی از اثرات کودهای شیمیایی و رشد فزاینده گیاهان و پلانکتونهاست، بستر به گونه ای دگرگون شده که جهت رشد و نمو و استقرار کفزیان نامطلوب شده است. مسلماً این دگرگونی بر بازدهی تولید دریاچه اثر منفی خواهد داشت.

- ۱- از آنجایی که فعالیتهای تحقیقاتی در زمینه حلزونها، در کشور ما بسیار محدود است و بسیاری از آبهای داخلی از نظر شناسایی و تنوع گونه ای مورد بررسی قرار نگرفته اند، پیشنهاد میشود که سازمانهای مسئول توجه خود را به این مسئله معطوف داشته و کار و تحقیق بیشتری را در این زمینه انجام دهند.
- ۲- با توجه به روشهای جدید شناسایی گونه ها جا دارد که شناسایی حلزونها در کشور از طریق ژنتیکی که بسیار دقیق میباشد، مورد بررسی واقع گردد.
- ۳- با توجه به اهمیت ویژه ای که امروزه کشورهای اروپایی خصوصا فرانسه برای پرورش حلزونها از نظر تغذیه ای و تامین پروتئین قائل هستند جا دارد که توجه بیشتری در این زمینه صورت گیرد که درآمدزایی و اشتغال زایی زیادی برای کشور که در این برهه نیازمند افزایش صادرات غیرنفتی میباشد بوجود آید.
- ۴- پیشنهاد میگردد که گونه های مختلف موجود در ایران از نظر بیولوژی، نوسانات و تغییرات جمعیت بررسی گردد و با تحقیقات صورت گرفته در خارج از کشور مقایسه گردد.
- ۵- با توجه به انتقال بیماریهای انگلی توسط تعدادی از گونه های حلزونهای آبی در ایران، شناسایی دشمنان طبیعی آنها و توجه به مبارزه بیولوژیک از اهمیت خاصی برخوردار است، چه با شناسایی آنها و پرورش انبوهشان ضمن حفاظت از محیط زیست، در جلوگیری از خروج ارز از کشور موثر میباشد.

منابع:

- (۱) احمدی، ا. ۱۳۷۳. شناسایی آبزیان رودخانه شاهرود با تاکید بر نرم تنان. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی، تهران. ۲۷۱ صفحه.
- (۲) اداره کل حفاظت محیط زیست فارس (۱۳۷۷-۱۳۷۲). گزارش مطالعات فیزیکوشیمیایی آب دریاچه پریشان. ۱۳۰ صفحه.
- (۳) تجلی پور، م. ۱۳۶۰. نرم تنان زمینی و رودخانه ایران. (بررسی کار نرم تن شناسانان اتریشی در ایران): موسسه مطالعات و تحقیقات فرهنگی وابسته به وزارت فرهنگ و آموزش عالی. ۱۸۷ صفحه.
- (۴) بی نا ۱۳۷۲. طرح ساماندهی مصب رودخانه بابلرود. مرکز تحقیقات آب، وزارت نیرو، تهران. ۲۵ صفحه، صفحات ۱ تا ۱۳.
- (۵) چوپانی، غ. ۱۳۷۰. جغرافیای دریاچه پریشان. پایان نامه کارشناسی. ۱۹۸ صفحه.
- (۶) دیوسالار، ا. ۱۳۷۴. آلودگی رودخانه ها و پیامدهای زیست محیطی آن در مازندران. ماهنامه آبزیان، تهران. دوره ششم، شماره ۱۰. صفحات ۳۷ تا ۴۱.
- (۷) رامین، م. ۱۳۷۶. اثرات آلودگیها و فعالیتهای تخریبی انسان بر حیات آبزیان بابلرود. ماهنامه آبزیان، تهران. دوره ششم، شماره ۸. صفحات ۵۴ و ۵۵.
- (۸) زنکوویچ، ل. ا. ۱۳۵۷. زندگی حیوانات، جلد دوم. ترجمه ح. فریور. انتشارات فرانکلین، تهران. ۵۷۴ صفحه، صفحات ۱-۱۶، ۷۵-۶۳، ۱۱۲-۸۷ و ۱۳۲-۱۳۱.
- (۹) زهزاد، ب. ۱۳۶۶. گیاهان آبزی، جزوه درسی دانشکده منابع طبیعی کرج.
- (۱۰) غرقى، ا. ۱۳۶۹. هیدرولوژی و هیدروبیولوژی رودخانه بابلرود. انتشارات شرکت سهامی شیلات ایران، مرکز تحقیقات شیلاتی استان مازندران. ۱۲۷ صفحه، صفحات ۶۱ تا ۷۸.
- (۱۱) منصوریان، ا. ۱۳۷۰. پایان نامه دکترا بررسی فون حلزونهای آبهای شیرین ایران. ۱۱۳ صفحه.

۱۲) میرزایی، ع. ۱۳۵۰. نرم تنان مضر کشاورزی ایران - چاپخانه وزارت اطلاعات - ۶۷ صفحه.

۱۳) نیدهم، پ.، نیدهم، ج.، ۱۳۷۱. راهنمای مطالعه بیولوژی آب شیرین. ترجمه قاسم زاده ، ف.، فریدونی، م و جراحی، م. انتشارات جاوید، مشهد. ۱۹۰ صفحه.

References:

- 14) Annandale, N. 1920. Report on the freshwater gastropod molluscs of lower Mesopotamia, Part II- The family Planorbidae. Rec. Ind. Mus., Vol. X VIII, part III.
- 15) Annandale, N. and Prashad, B. 1919. The Molluscs of the inland waters of Beluchistan And of Sistan, with a note on the liver-fluke of sheep in Seistan. Rec. Ind. Mus., Vol. XVIII, part I.
- 16) Annandale, N. and Prashad, B. 1919. Report on the freshwater gastropod molluscs of lower Mesopotamia. The Genus Limnaea. Rec. Ind. Mus., Vol. XVIII. Part 1.
- 17) Barnes, R.S.K., Calow, P. and Olive, P.J.W. 1983. The invertebrates (a new synthesis). Blackwell Science, pp. 122-137.
- 18) Biggs, H.E.J. 1937. Mollusca of the Iranian Plateau. J. Conch., Lond. 20:12-15.
- 19) Brown, David S. 1980. Freshwater snails of Africa and their medical importance. British Museum (Natural History), London. Taylor & Francis Ltd., pp. 249-275.

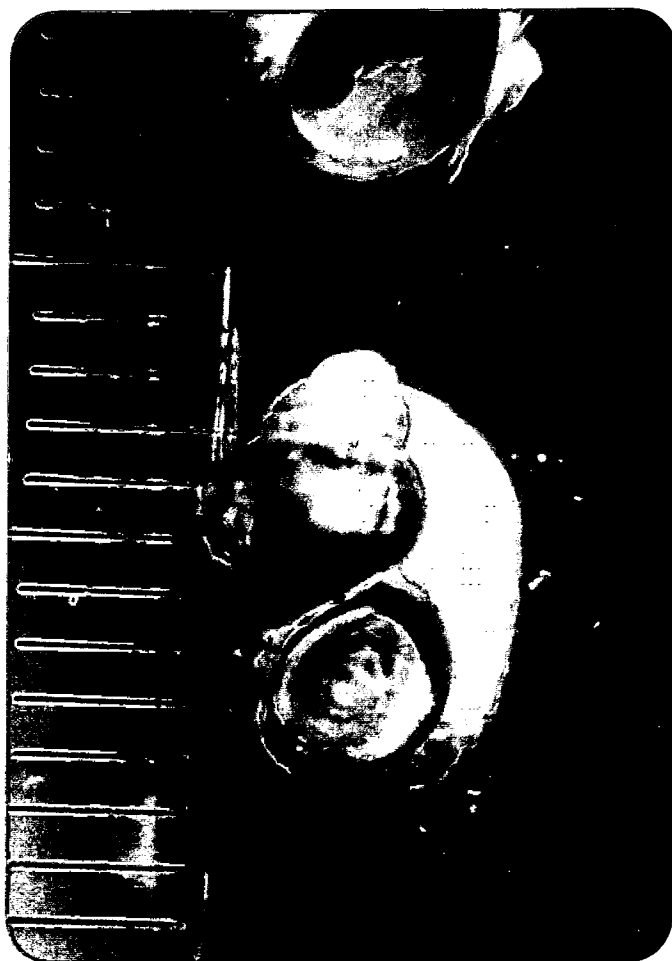
- 20) Cazzaniga, N.J. and Estebenet, A.L. 1985. Review of the history of the use of aquatic snails (Ampullariidae) in programmes of biological control. *Malezas* 13: 1,23-39.
- 21) Chu, K.Y., Massoud, J. and Arfaa, F. 1968. Distribution and Ecology of *Bulinus truncatus* in Khuzestan Iran. *Bull. Wld Hlth Org.* 39: 607-637.
- 22) Cleland, D.M. 1963. A study of the habits of *Valvata piscinalis* and the structure and function of the alimentary canal and reproductive system. *Proc. Malac. Soc. Lond.* 30: 167-203.
- 23) Comfort, A. 1957. The duration of life in molluscs. *Proc. Malac. Soc. Lond.* 32: 219-241.
- 24) Drorok, G. 1970. Use of artificial to estimate prey resources available to a risually feeding benthivorous fish. *Proc. Malac. Soc. Lond.* 48:1-15.
- 25) Duncan, C.J. 1959. The life cycle and ecology of the freshwater snail *Physa acuta*. *J. Anim. Ecol.* 28: 97-117.
- 26) Eliazian, M. 1979. Snails from the northern parts of Iran. (Caspian sea). *Arch. Inst. Razi* 31: 29-36.
- 27) Elliott, J.M. 1971. Some methods for the statistical analysis of samples of benthic invertebrates. *Scipubl. freshwat. Biol. Assoc. Ambleside. U.K.*, pp. 304.
- 28) Forcat, L. 1937. Die mollusken der nordpersischen provinz Masenderan und ihre tiergographische Bedeutung. *Archiv für Naturgeschichte, N.F., Bd, 4 Heft 3.* Seite 404-447.

- 29) Godan, D. 1987. Pest slugs and snails biology and control, Springer-verlag, publ., Berlin, pp. 445.
- 30) Hayne, N., Ball, A. 1965. Methods for the study of freshwater benthoese, Blackwill Scientific Publication, pp. 138.
- 31) Hubendick, B. 1951. Recent Lymnaeidae their variation, morphology, taxonomy, nomenclature and distriution. Stockholm, Almqvist & Wiksells Boktryckeri AB., pp. 450.
- 32) Hunter, R.W. 1961. Annual variations in growth and density in natural populations of freshwater snails in the West of Scotland. Proc. Zool. Soc Lond. 136: 219-253.
- 33) Hutchinson, G.E. 1957. A treatise on limnology. Vol. III. Limnological botany. John Wiley & Sons, New York.
- 34) Kadowaki, K.I. 1988. Effect of different ecological conditions on the mud snail (*Cipangopaludina japonica*) in submerged paddy soil. Biol. Fertil. Soils 6:292-297.
- 35) Kajak, A. and Koyinkova, K. 1967. Invertebrate of streams and rivers, Springer-verlag, publ., Berlin, pp. 102.
- 36) Kurihara, Y. and Kadowaki, KI. 1987. Ecology of some ricefields in Japan as exemplified by some benthic fauna, with notes on management. Int. Rev. Ges Hydrobiol. 74:507-548.
- 37) Lilly, M. 1953. The mode of life and the structure and functioning of the reproductive ducts of *Bithynia tentaculata*. Proc. Malac. Soc. Lond. 30: 87-110.

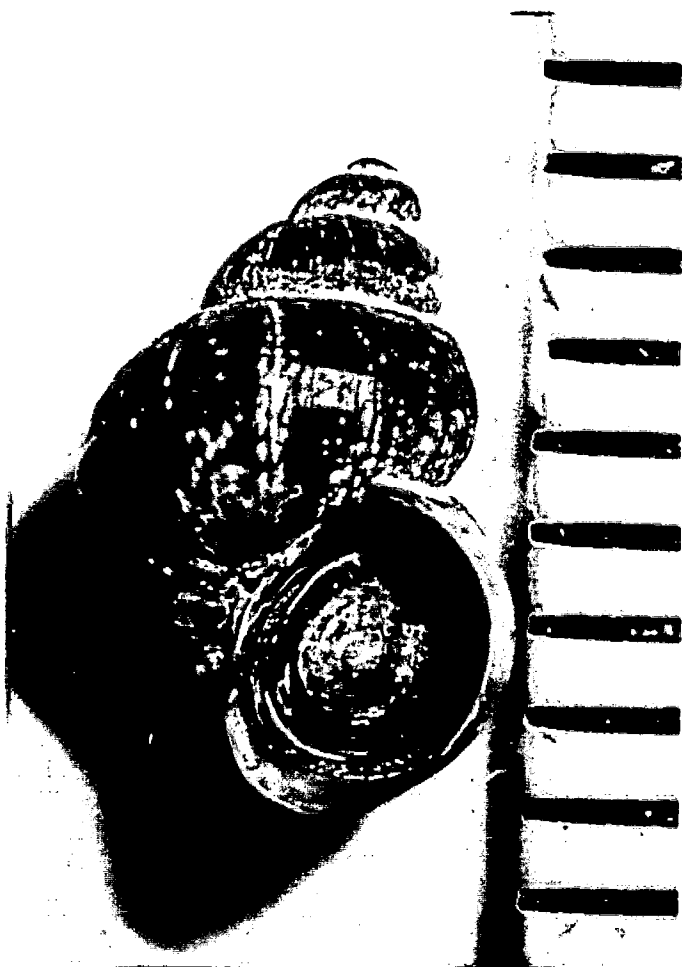
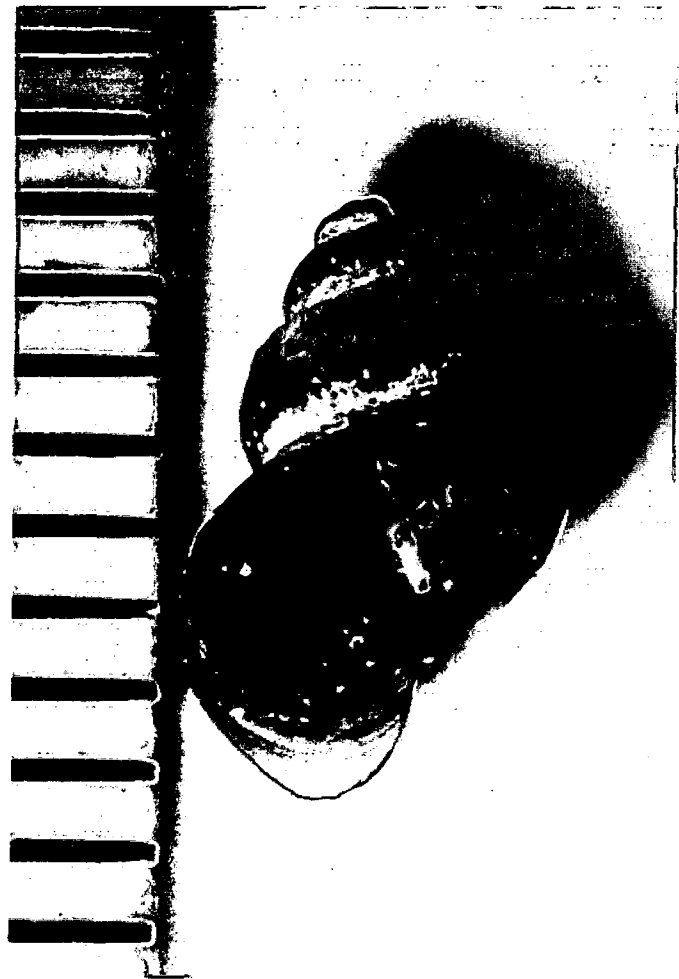
- 38) Mandahl-Barth, G. 1954a. Land and freshwater Mollusca. Zoology Iceland IV, 65:1-31.
- 39) Mandahl-Barth, G. 1954b. Ecology of the freshwater mollusca of Iran. Canadian Journal of Zoology. 43:50-62.
- 40) Massoud, J. and Hedayeti-Far, M. 1979. Freshwater Mollusk fauna of the Khuzestan and Khorram-abad areas in southwestern Iran. Malacological Review. 12: 96.
- 41) Mathur, K. C. 1979. A predatory snail on rice brown planthopper, Rice Research Newsletter 5: 30.
- 42) Neuman, P. 1959. Gehäuse-Schnecken als Schadlinge im Obstbau. Pflanzenschutz (Munchen) 6: 119-121.
- 43) Pavlovskii, E.N. 1955. Atlas of the invertebrates of the far Eastern seas of the U.S.S.R., pp. 228, 253, 262-263, 426.
- 44) Prashad, B. 1921. Report on the freshwater gastropod Molluscs of lower Mesopotamia. The families Neritidae, Hydrobiidae and Melaniidae. Rec. Ind. Mus. Part III.
- 45) Roger, P.A. and Bhuiyan, S.I. 1990. Ricefield ecosystem management and its impact on disease vectors. Water Resour Dev. 6: 2-18.
- 46) Roth, G. 1855. Data on the distribution and faunal history of the genus *Theodoxus* in the middle east (Gastropoda: Neritidae). Proceedings of the symposium on the fauna and Zoogeography of the middle east, Mainz 1955.

- 47) Schinson, D.W. and Loeffler, M.A. 1956. The dynamics of two aquatic plant-snail associations. *Can. J. Zool.* 54: 1192-1205.
- 48) Simpson, IC. 1993b. Effects of nitrogen fertilizer and pesticide management on floodwater ecology in a wetland ricefield:II. Dynamics of microcrustacean and dipteran larvae. *Biol. Fertil. Soils* 17:139-146pp.
- 49) Simpson, IC., Roger, PA., Oficial R. and Grant IF.,1994. Effects of nitrogen fertiliser and pesticide management on floodwater ecology in a wetland ricefield. *Biol. Fertil. Soils*.18:219-227pp.
- 50) Walne, P.R. 1974. Culture of Bivalves and Molluscs. Fishing News books , England pp. 62-63.

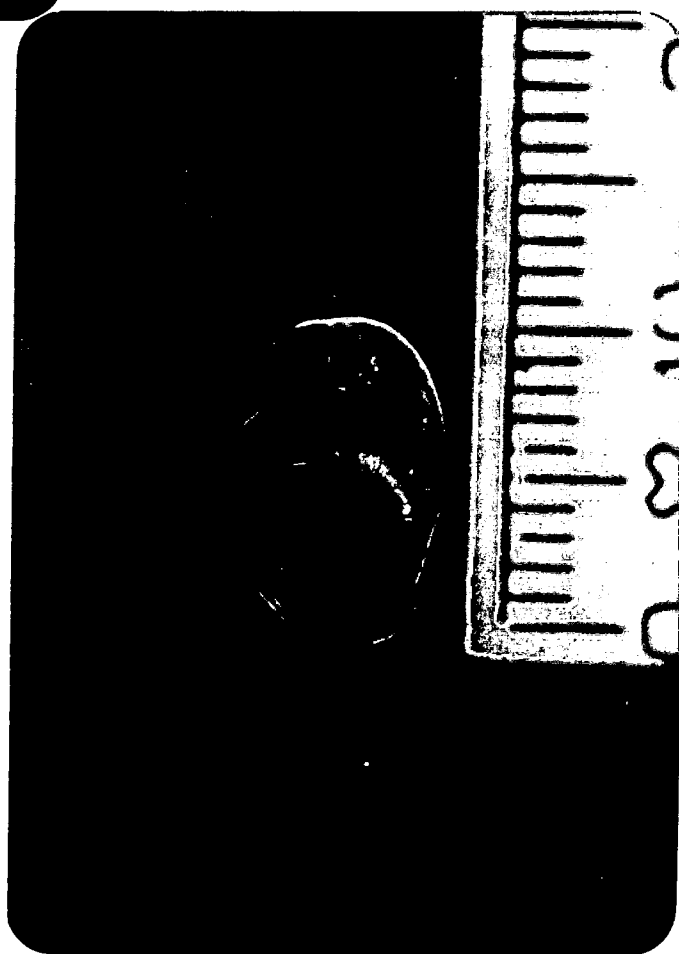
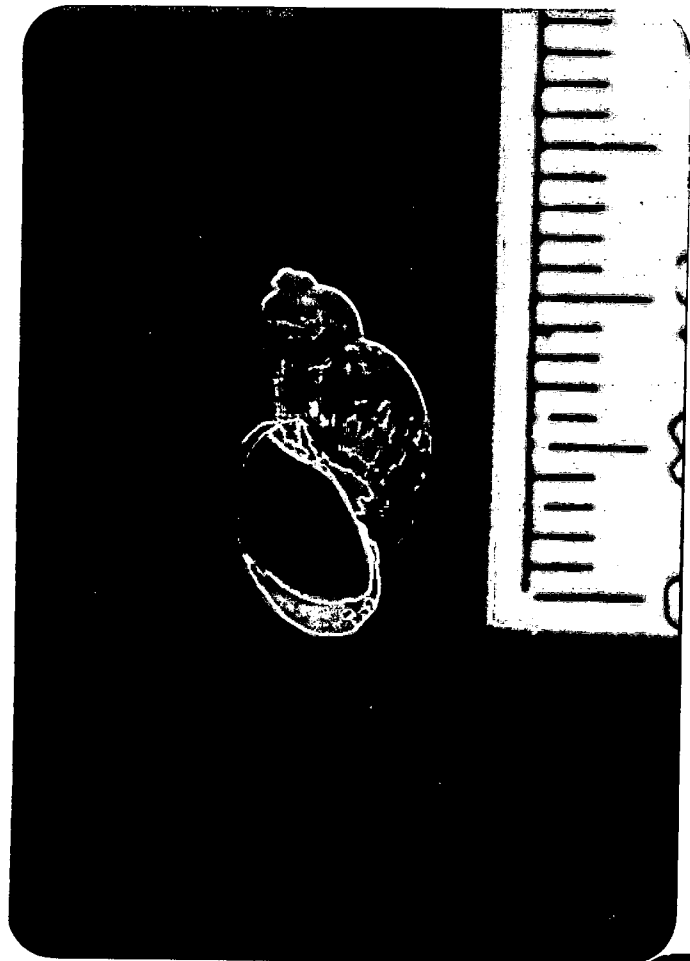
عکسهای ضمیمه



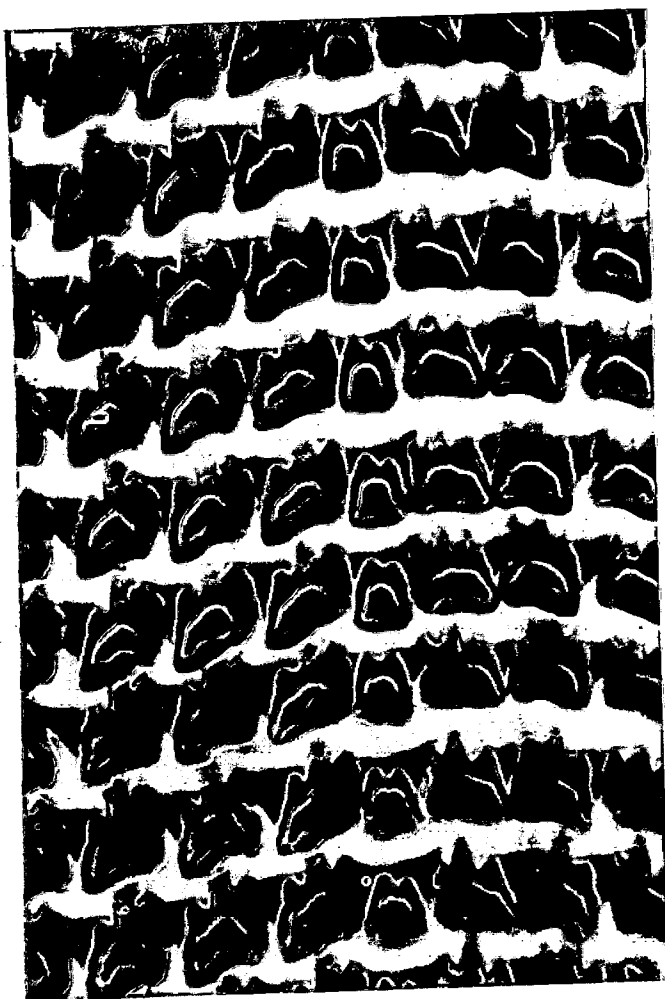
شکل ۱۶- نمای صدف حلزون گونه *Bithynia badiellia*



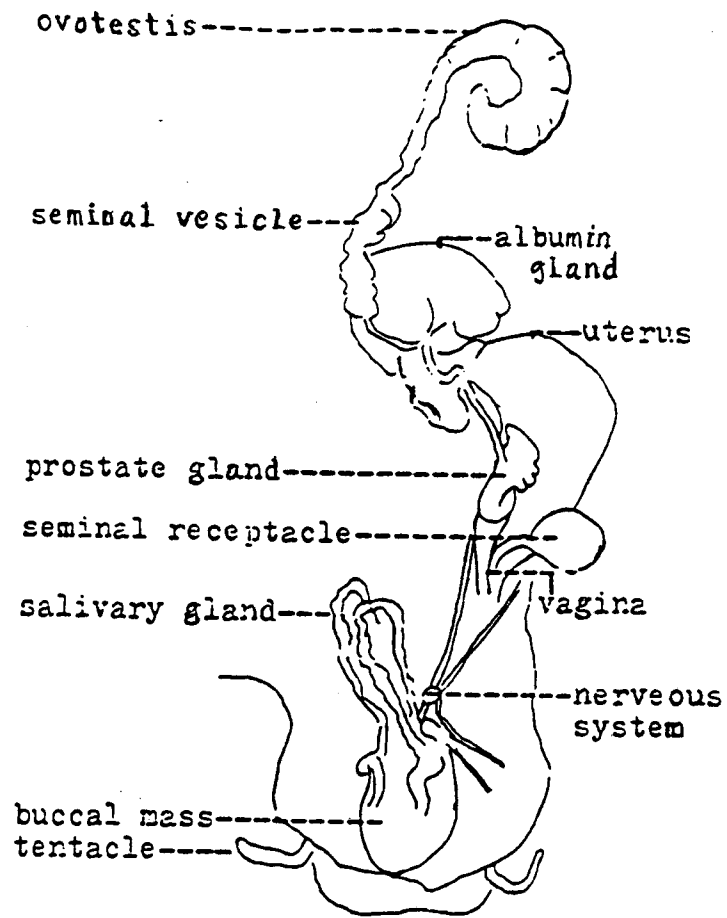
شکل ۱۷- سطح پشتی و شکمی حلزون گوده *Bithynia tentaculata*



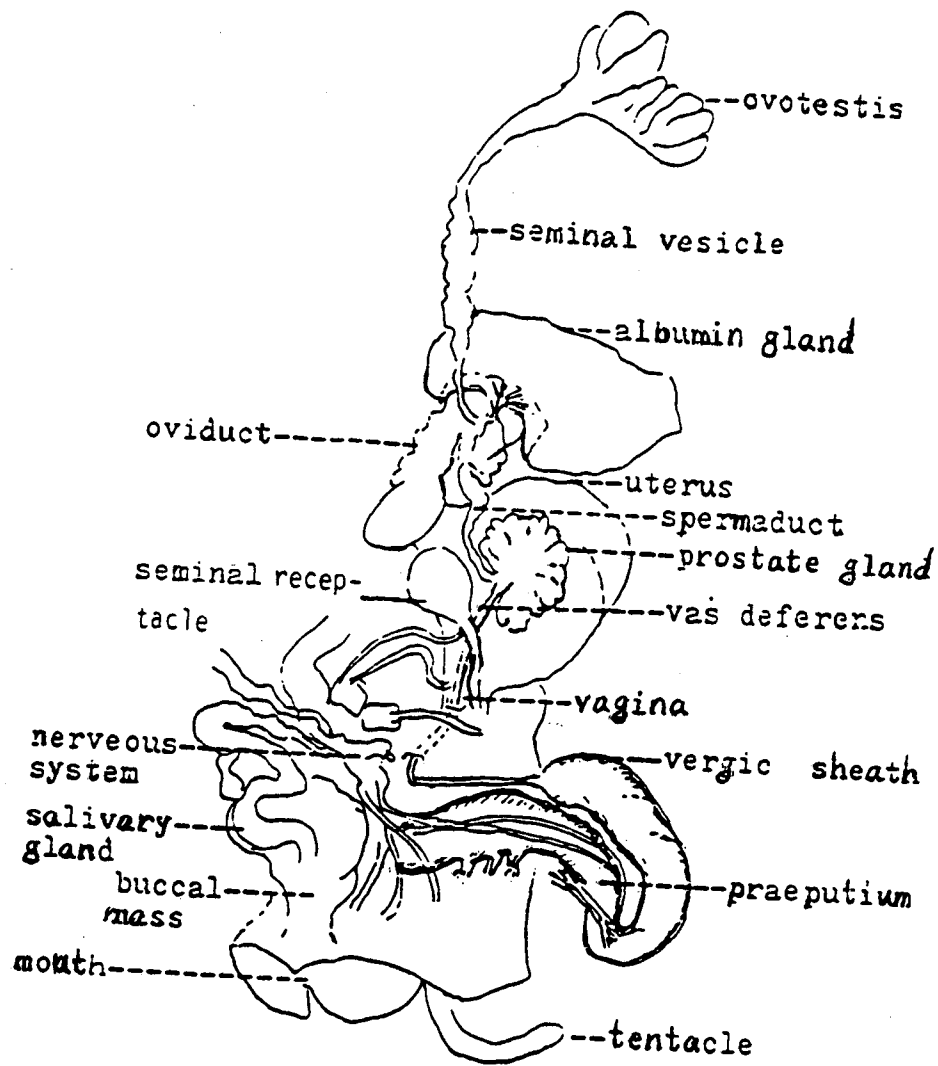
شکل ۱۸- نمای صدف حلزون گونه *Bulinus truncatus*



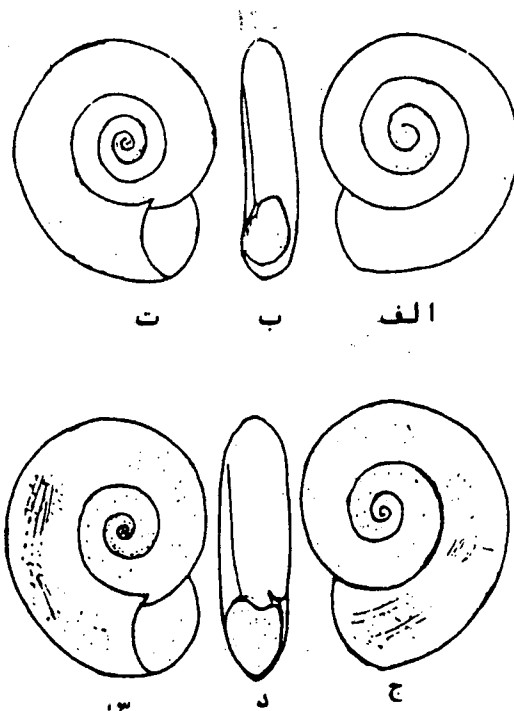
شکل ۱۳- الف) سوهانک حلزون گونه *Bulinus truncatus* با بزرگنمایی ۱۰۰



شکل ۱۹-ب) دستگاه تولیدمثلی حلزون گونه *Bulinus truncatus*



شکل ۱۹-ج) دستگاه تناسلی حلزون گونه *Bulinus truncatus*



شکل ۲۰- سطح پشتی و شکمی حلزونهای گونه *Gyraulus convexiusculus* و

Gyraulus euphraticus

الف- نمای پشتی *Gyraulus euphraticus*

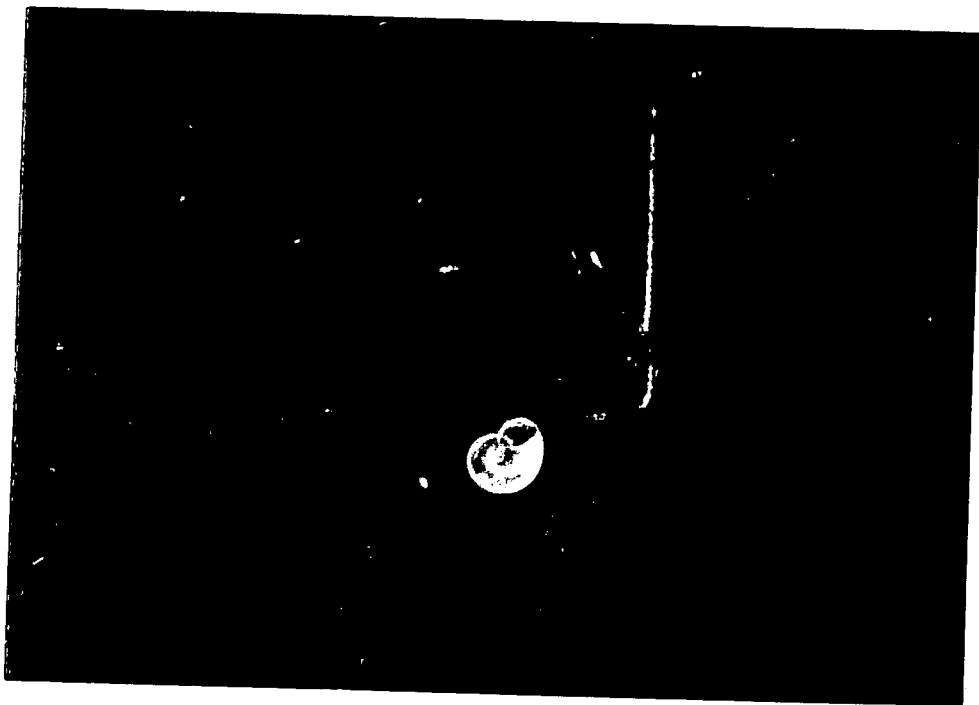
ب- نمای دریچه صدف

ت:نمای پائینی

ج:نمای پشتی *Gyraulus convexiusculus*

د:نمای دریچه صدف

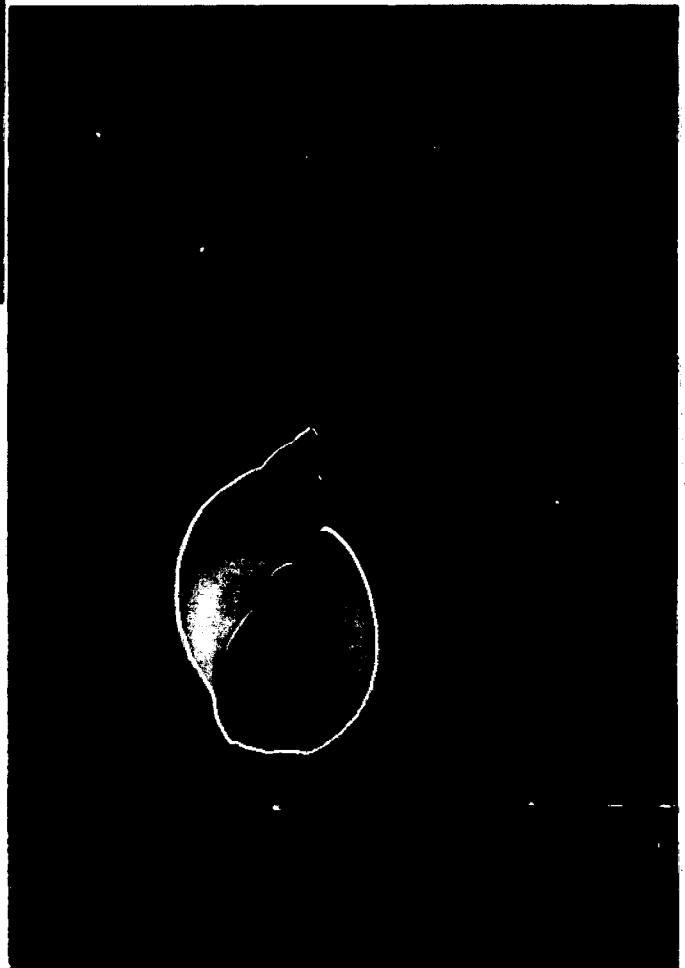
س- نمای پائینی



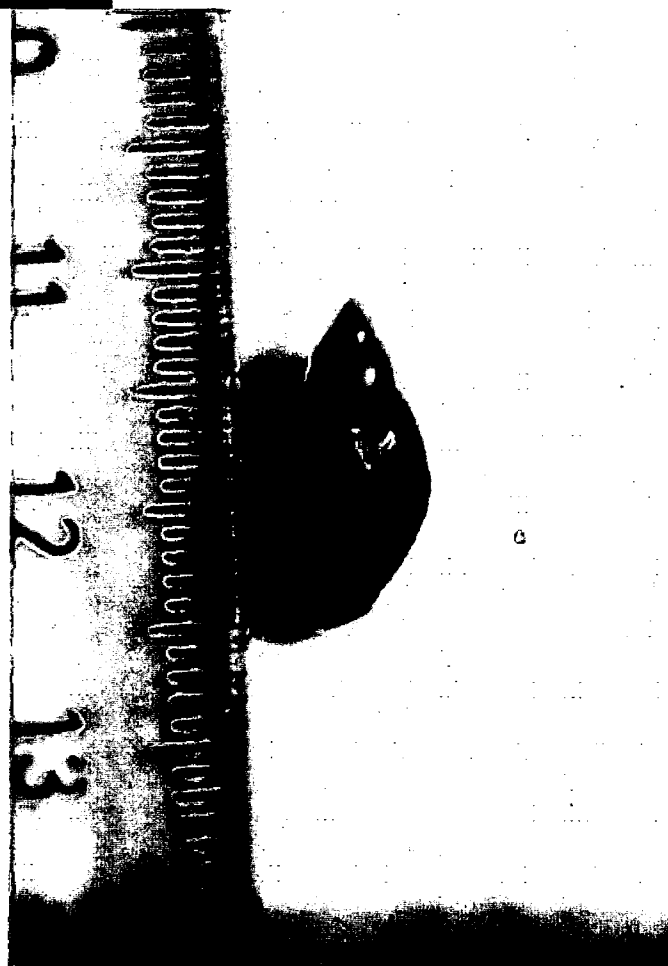
شکل ۲۱- سطح پشتی و شکمی حلزون گونه *Gyrnulus euphraticus*



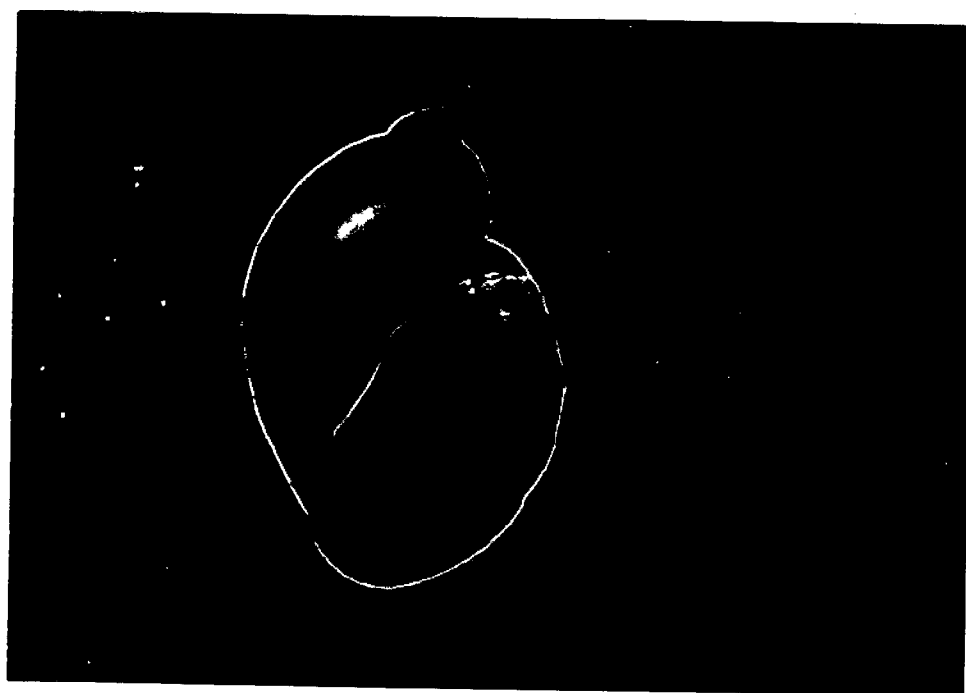
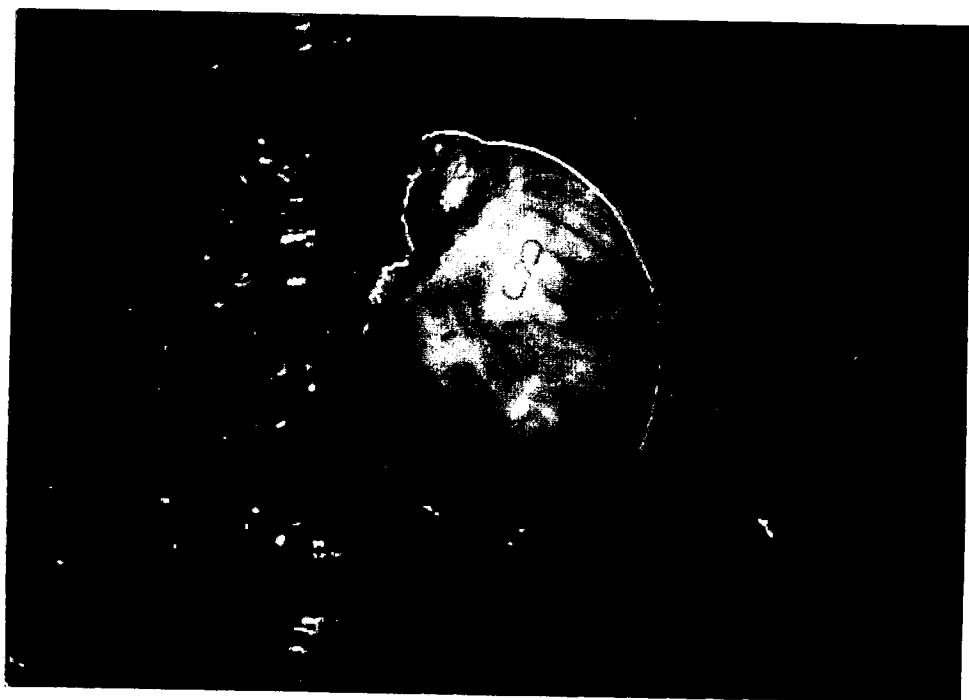
شکل ۲۲- صدف حلزون گونه *Lymnaea auricularia*



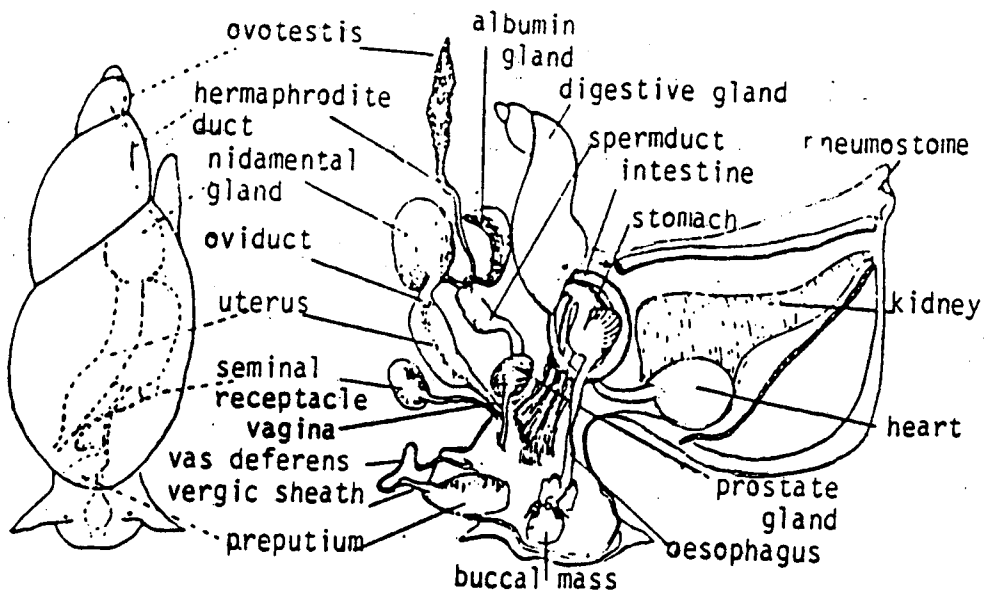
شکل ۲۳- مدف حلزون گونه *Lymnaea gedrosiana*



شکل ۲۴- سطح پستی و شکمی حلزون گونه *Lymnaea palustris*



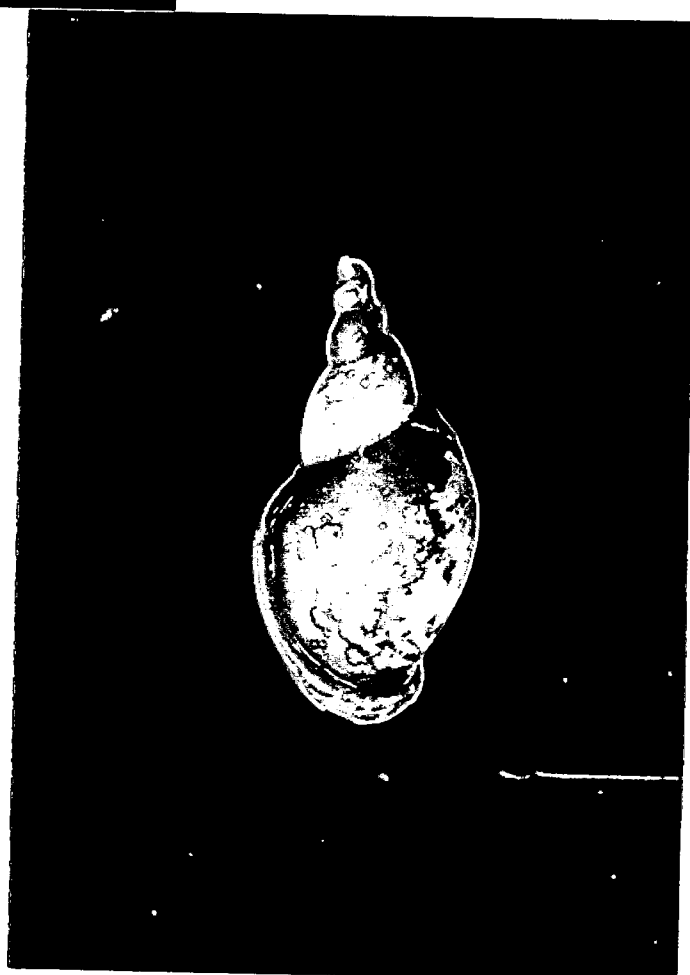
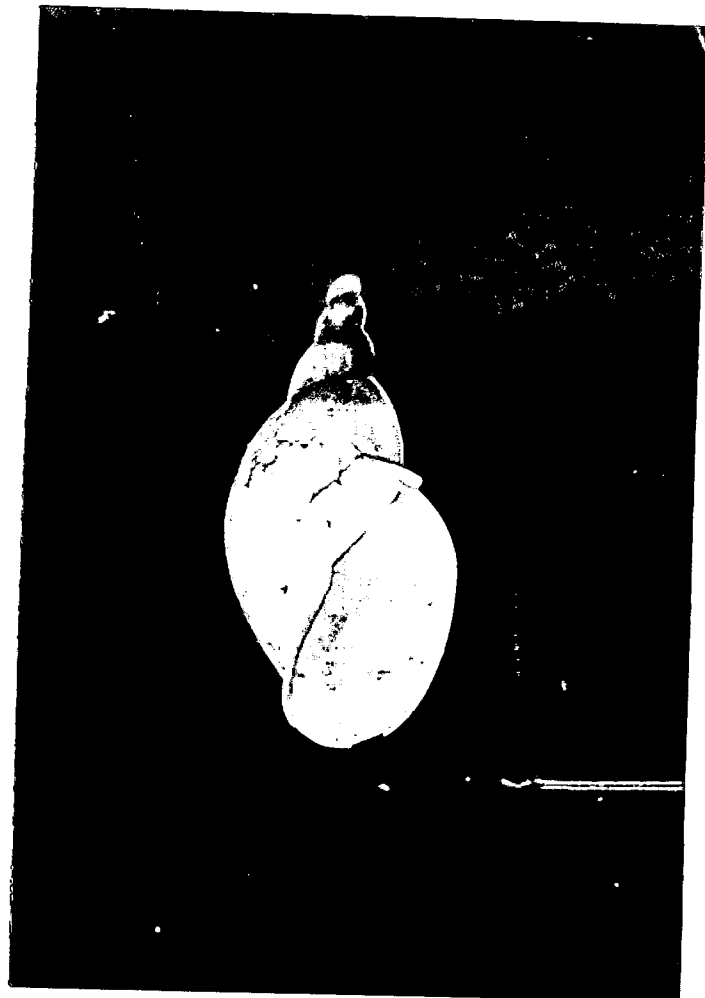
شکل ۲۵ الف - صدف حلزون گونه *Lymnaea pereger*



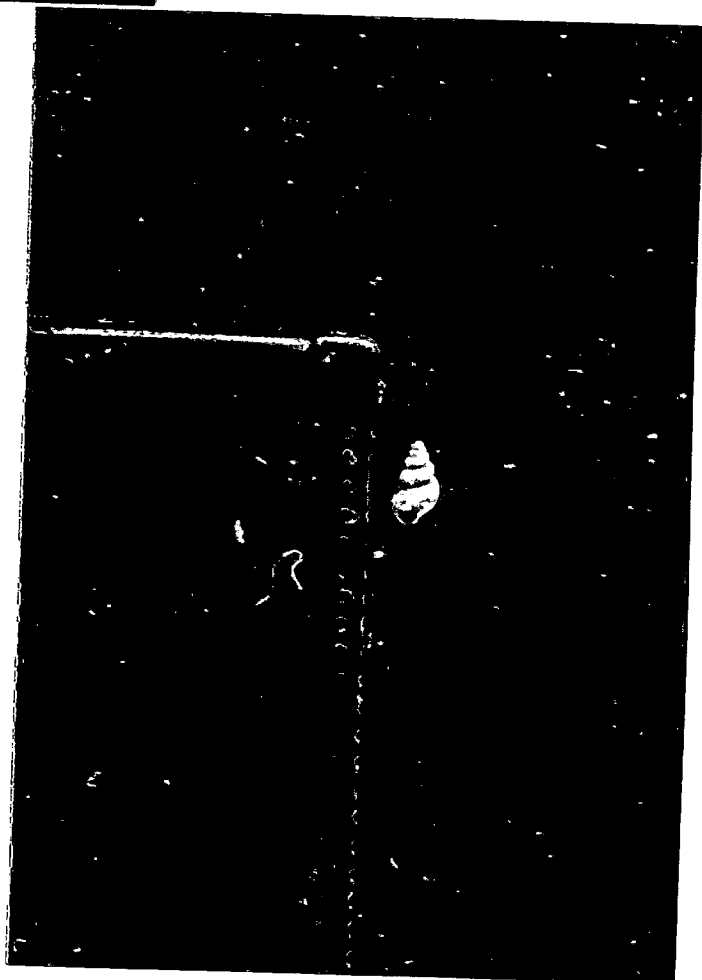
الف

ب

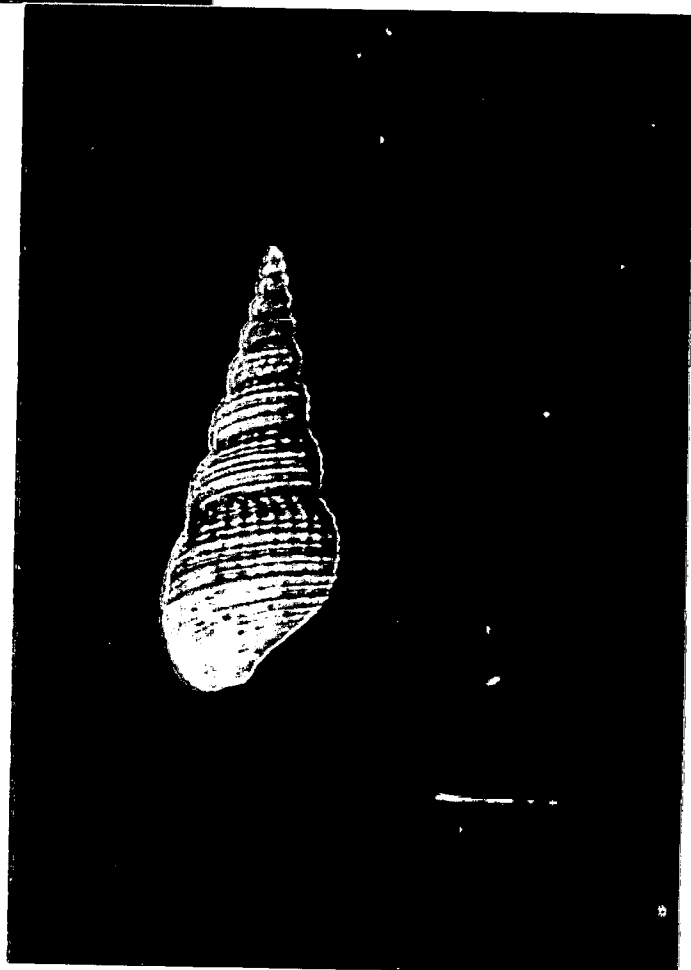
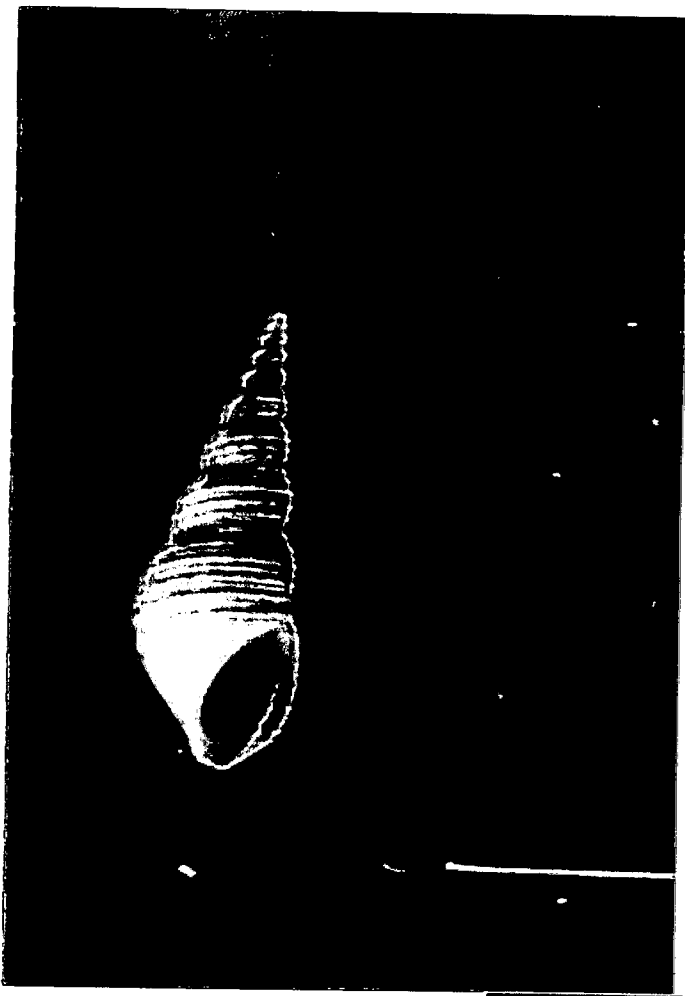
شکل ۲۵ ب- دستگاه گوارش و دستگاه تناسلی *Lymnaea pereger*
 الف- نمایش بعضی از اعضا در محل‌های طبیعی خود (the organs in situ)
 ب- حلزون تشریح شده و نمایش دستگاه گوارش و دستگاه تناسلی همافروdit آن.
 (the dissected snail with the organ systems displayed)



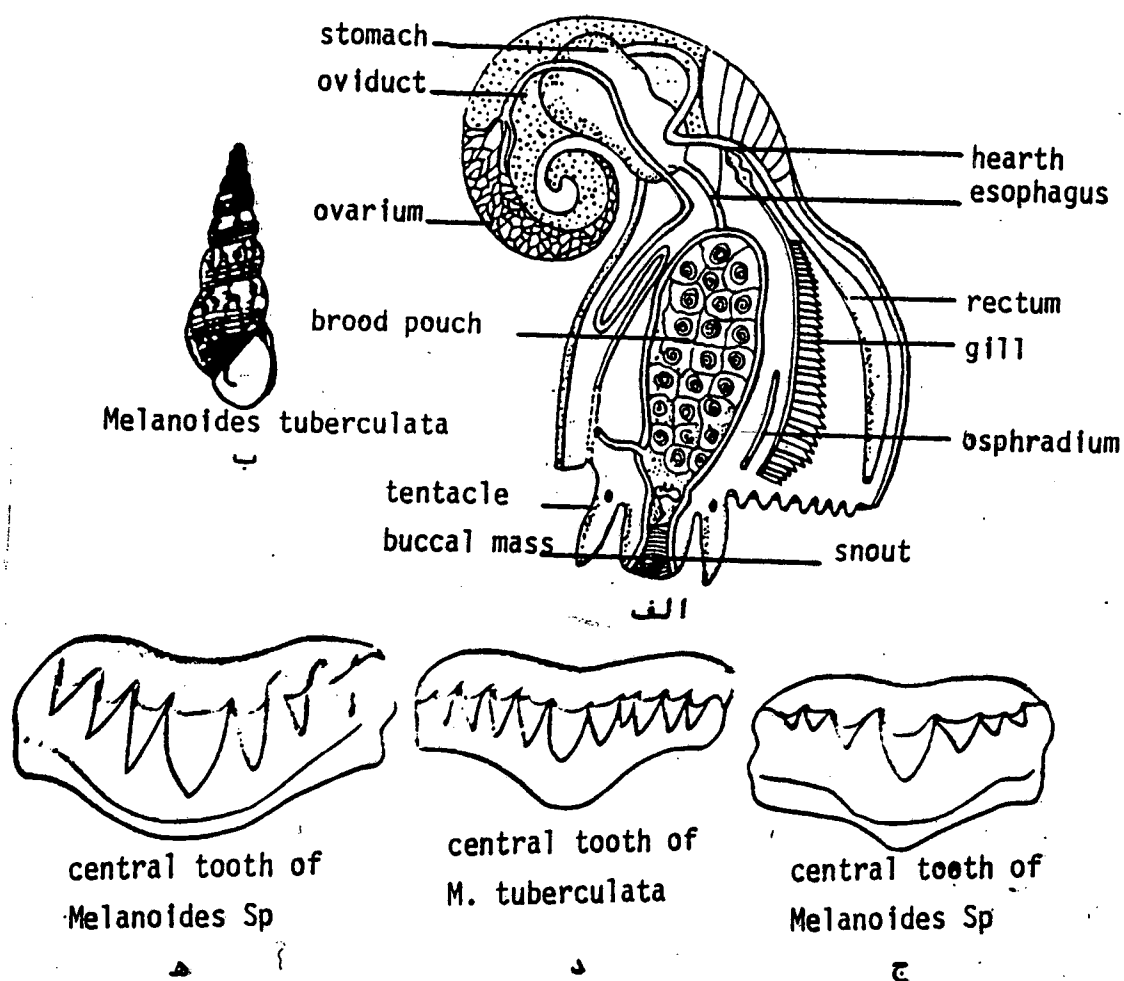
شکل ۲۶- سطح پشتی و شکمی حلزون گونه *Lymnaea stagnalis*



شکل ۲۷- سطح پشتی و شکلی حارون گرت *Lymnaea truncatula*



شکل ۲۸ - سطح پشتی و شکمی حلزون گرهه *Melamoides tuberculata*



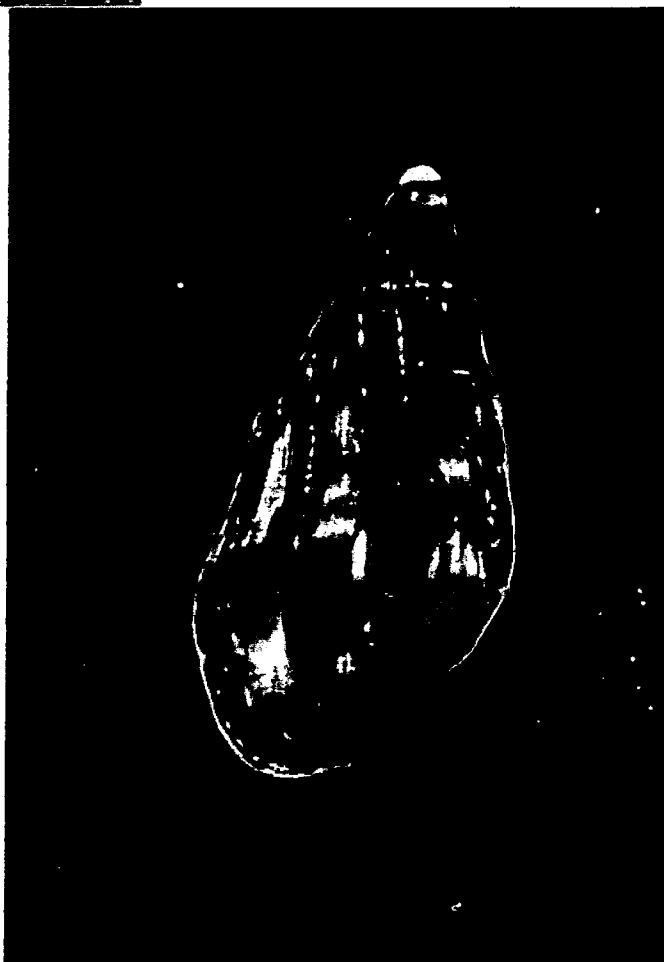
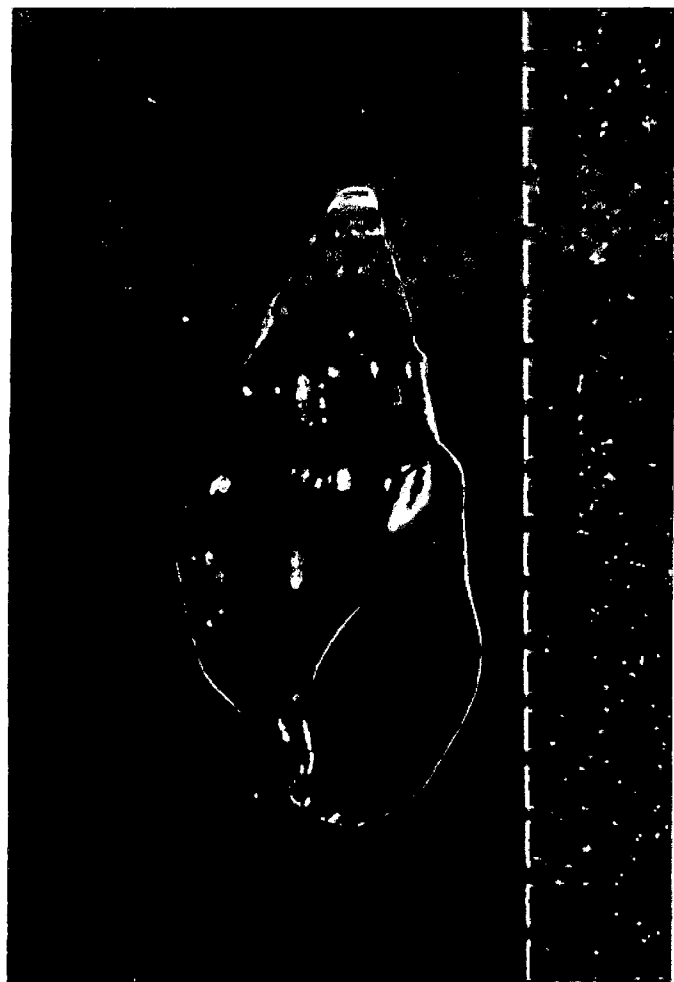
۲۸- ب- صدف، احشا و دندان مرکزی حلزون جنس *Melanoides sp.*

الف- اعضای تشریحی شکم پای *Melanoides tuberculata*

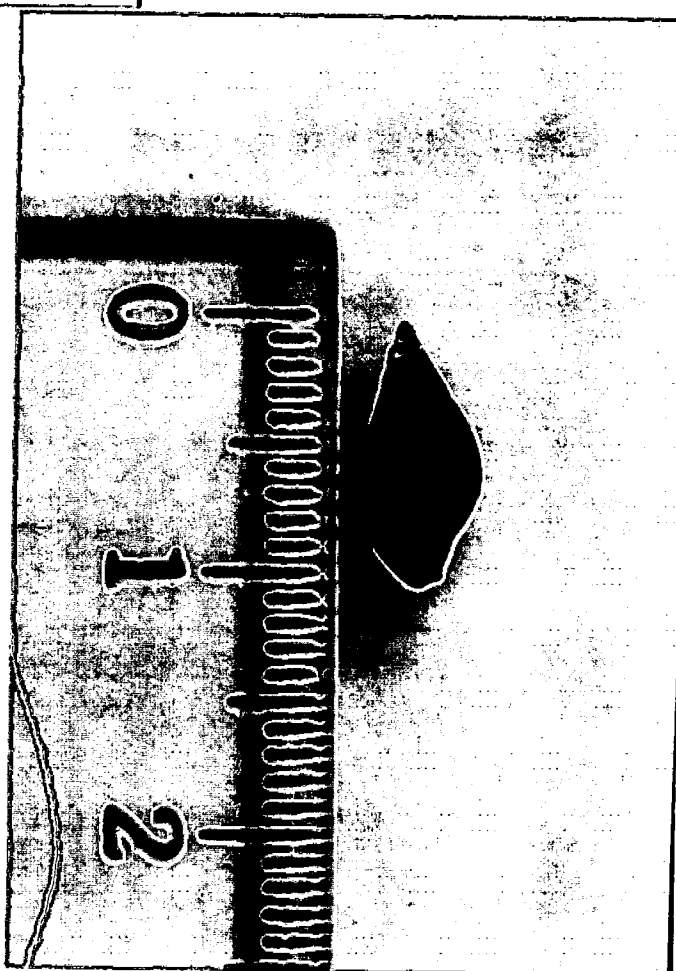
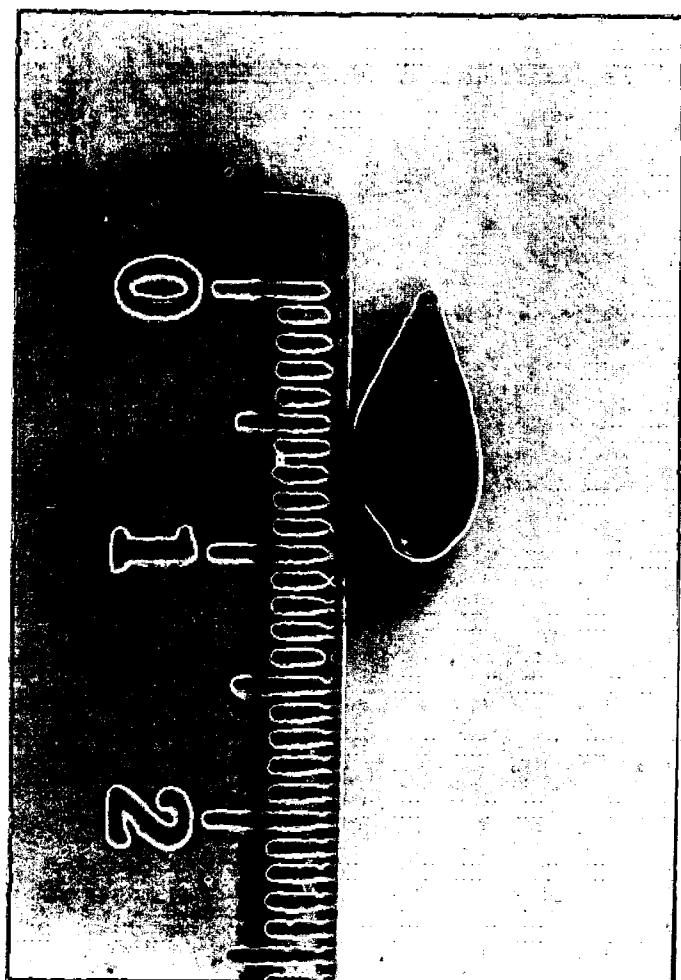
ب- صدف شکم پا+

ج، د، ه- دندان مرکزی سه گونه از جنس *Melanoides sp.*

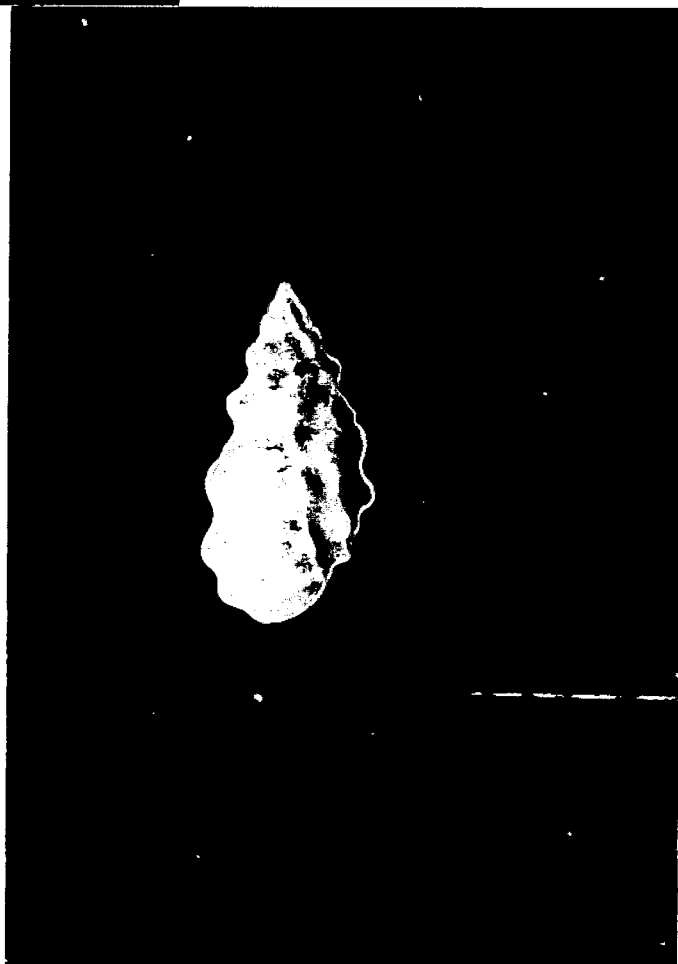
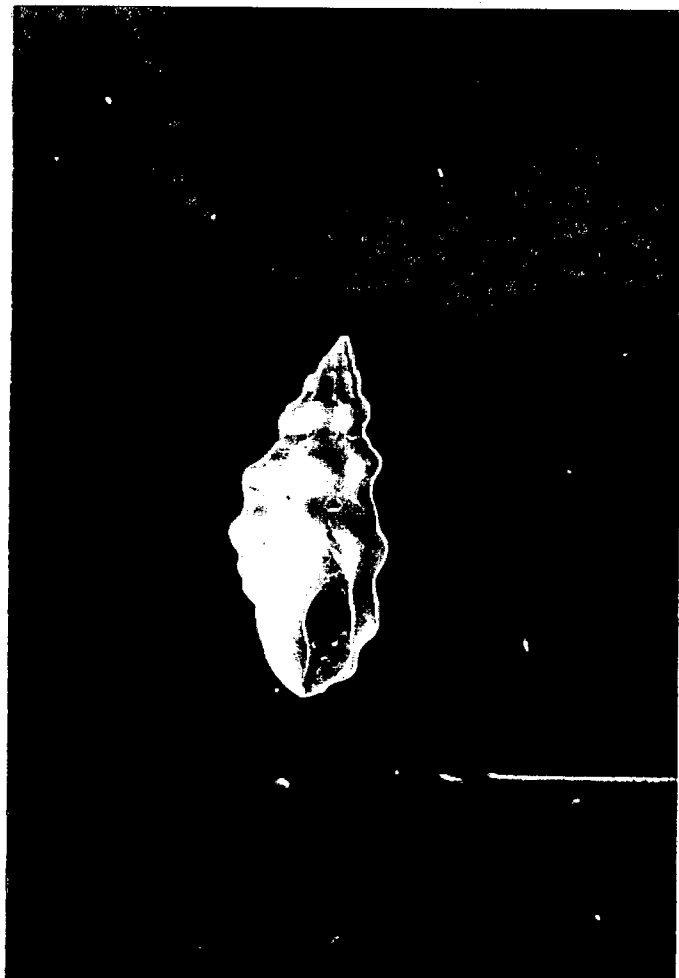
به آسانی میتوان این نرمتن را از مشخصات صدف از دیگر جنسهای این خانواده تشخیص داد.



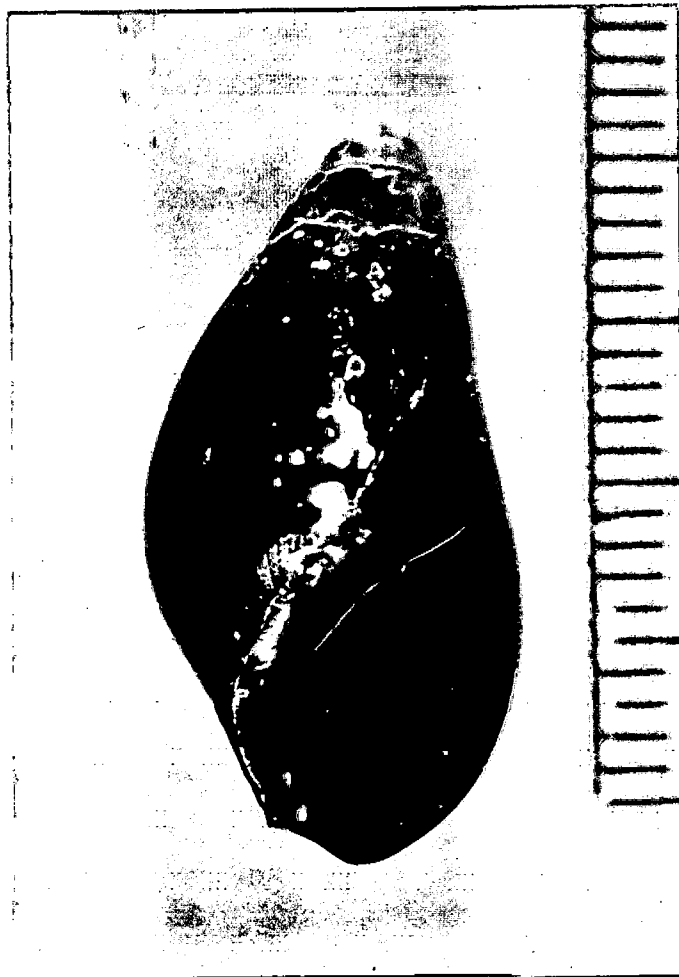
شکل ۲۹- سطح پشتی و شکمی حلزون گونه *Melanopsis costata*



شکل ۲۰- سطح پشتی و شکمی حوزون گونه *Melanopsis clortae*



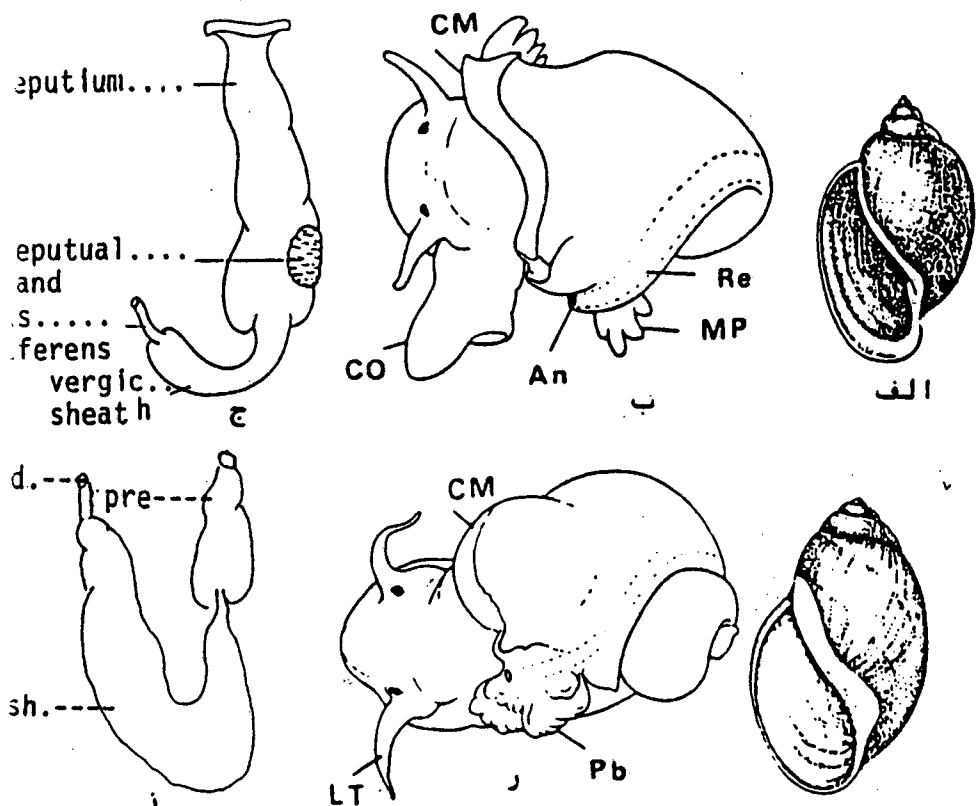
شکل ۳۱- سطح پشتی و شکمی حلزون گرنه *Melanopsis nodosa*



شکل ۳۲- سطح پشتی و شکمی حلزون گونه *Melanopsis praemorsa*



شکل ۳۳ الف - سطح پشتی و شکمی حلزون گونه *Physa acuta*



شکل ۳۳ ب - مقایسه دو گونه حلزون جنس *Physa* و اختلاف آن با جنس:

الف - صدف *Physa acuta*

ب - نرم تن *Physa* که صدف آن برداشته شده است

ج - انتهای دستگاه تناسلی نر *Physa acuta* که در ناحیه پری پتیوم غده دیده

د - صدف *Physa fontinalis*

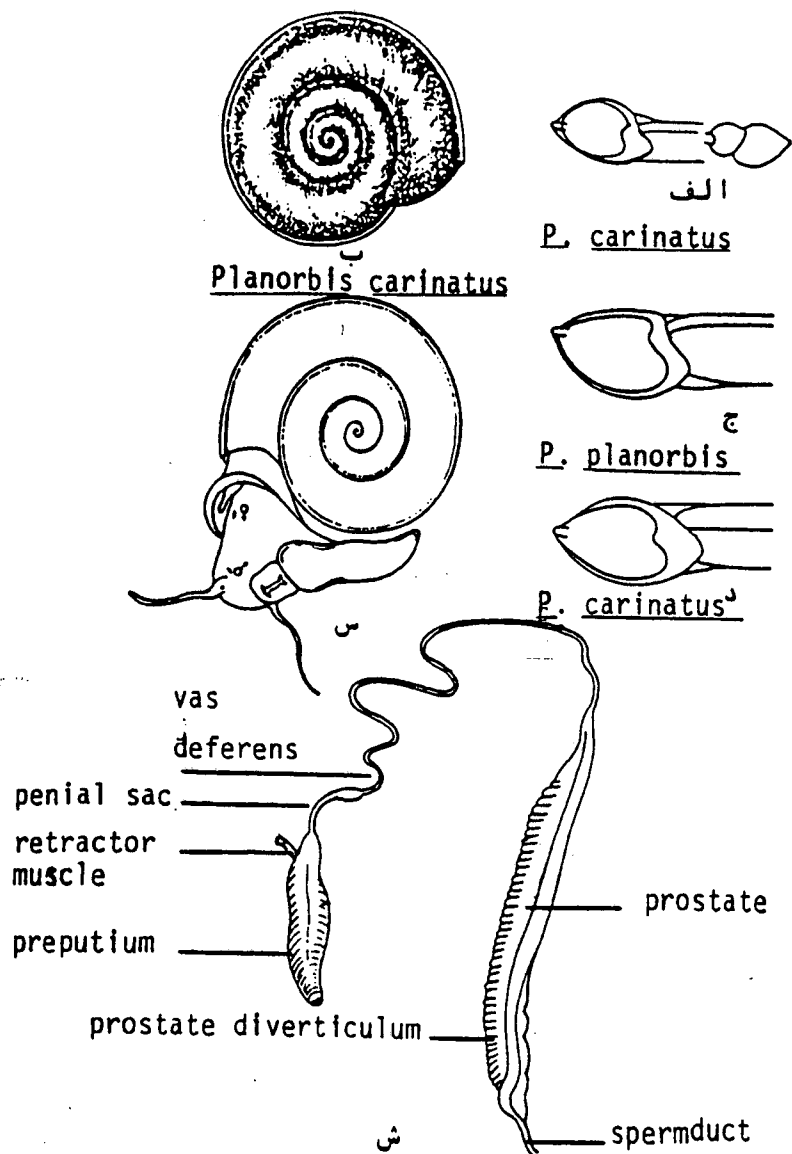
ر - حلزون *Bulinus* که صدف آن برداشته شده است

ز - انتهای دستگاه تناسلی نر *Physa fontinalis* که فاقد غده در ناحیه

میباشد.

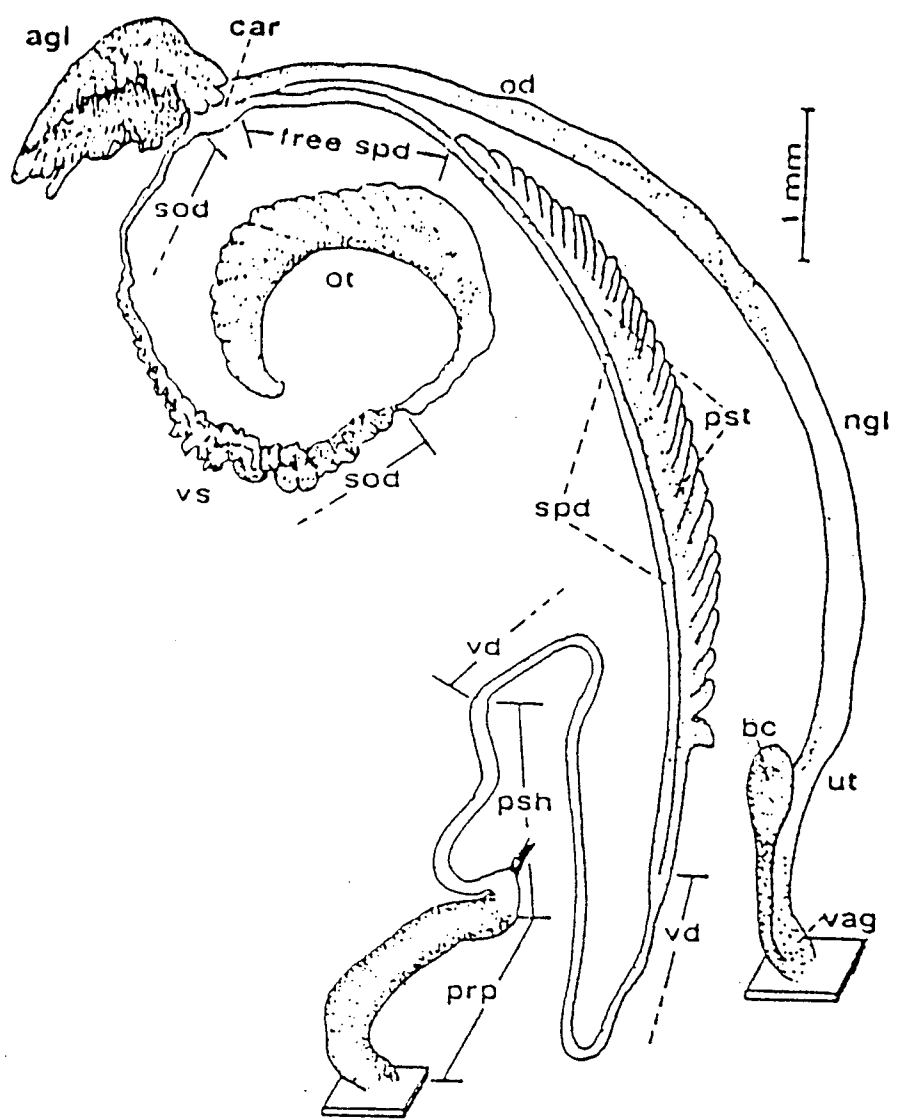
با کمی دقت به دو شکل ب و ر ملاحظه خواهید کرد که در ناحیه مخر برانش کاذب دیده نمیشود. حال آن که برانش کاذب یکی از مشخصه *Bulinus* میباشد.

Im.: cut edge of mantle, Co: copulatory organ, Lt.: left tentacle, Pb.: pseudobranch, Re: rectum, Pre: preputium.

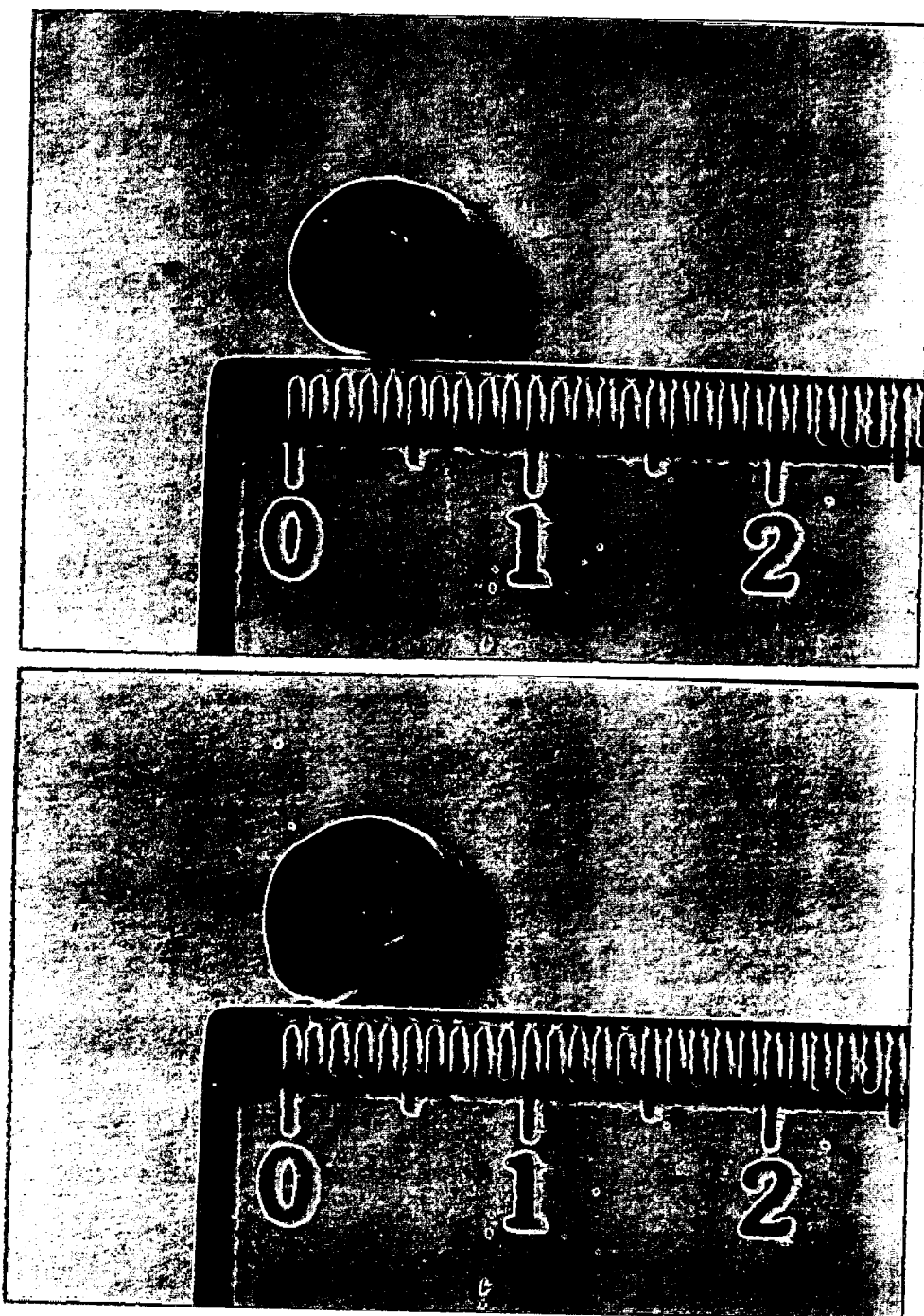


شکل ۳۴ - نمای صدف و دستگاه تولیدمثلی حلزون گونه *Planorbis carinatus*

	الف	- نمای ۱ پرچر <i>P. carinatus</i>
	ب	- صدف <i>P. carinatus</i>
<i>P. Carinatus</i>	ج	- نمای ۱ پرچر <i>P. planorbis</i>
	د	- نمای ۱ پرچر <i>P. carinatus</i>
	س	- حلزون <i>P. carinatus</i>
<i>planorbis carinatus</i>	ش	- دستگاه تناسلی



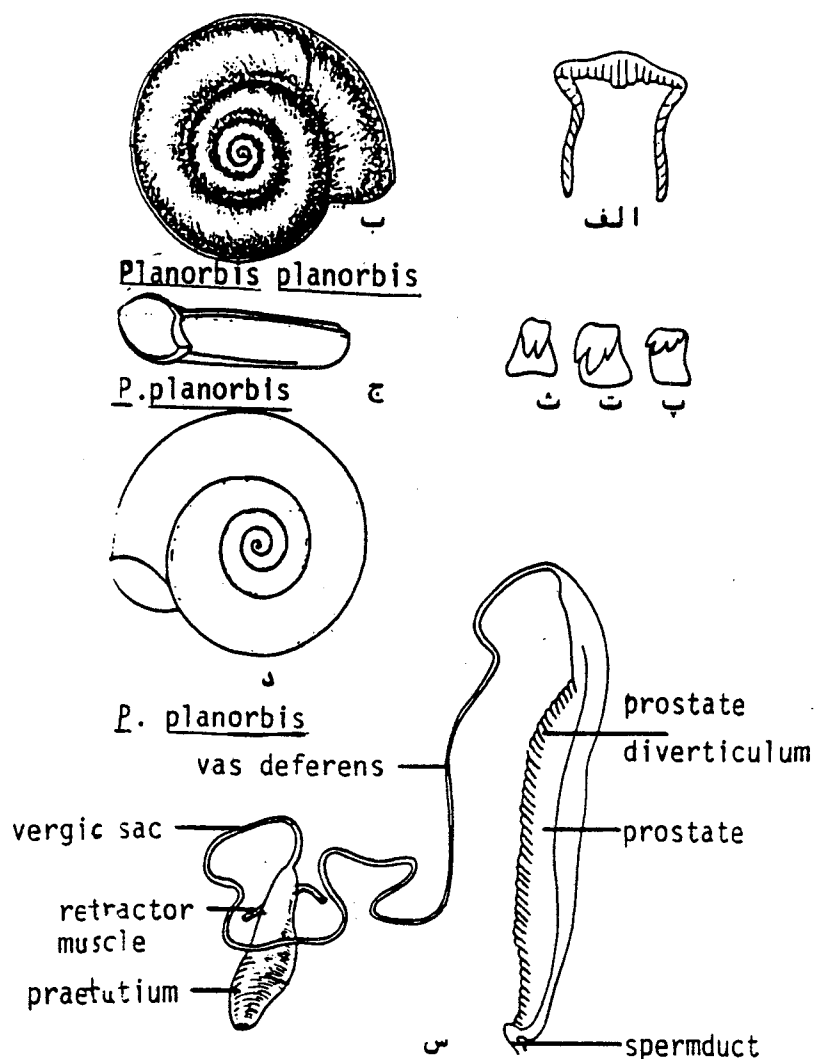
شکل ۲۵- دستگاه تناسلی حلزون *Planorbis intermixtus*



۳۶ الف - سطح شکمی و پشتی صدف جنس *Planorbis* sp.



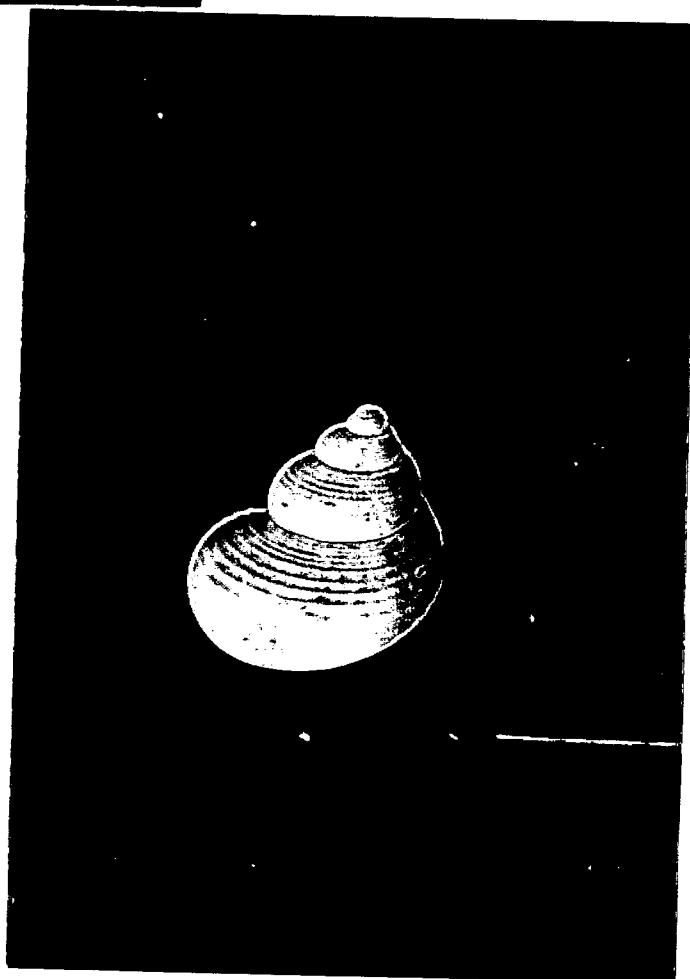
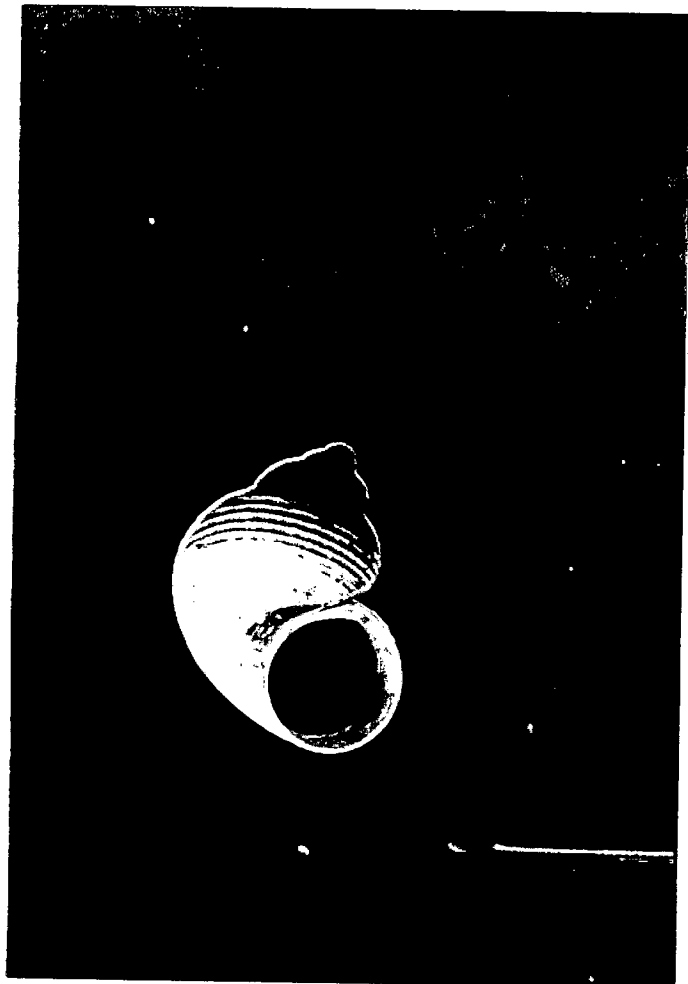
۳۶ پ- نندان خط سین پشتی در حارون *Planorbis planorbis*



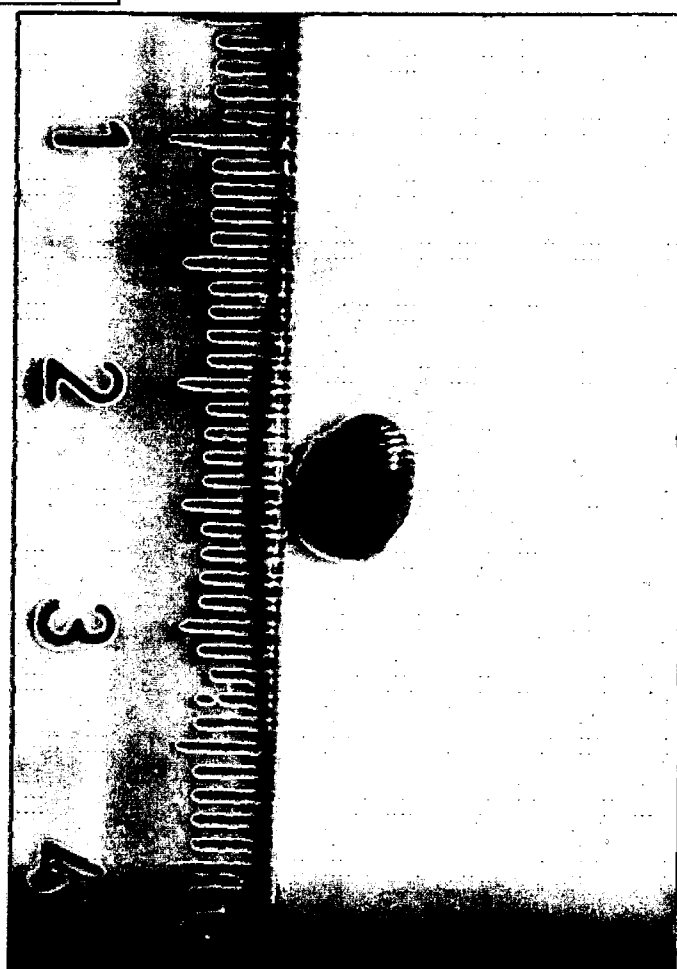
شکل ۳۶ ج- نمای صدف و دستگاه تولیدمثلی حلزون گونه *Planorbis planorbis*

- | | |
|-------|--------------------------------|
| الف - | فک حلزون |
| ب - | سطح پشتی صدف با تقعر کمتر |
| پ - | هیجدهمین دندان مارجینال |
| ت - | اولین دندان لترال + |
| ث - | دندان مرکزی + |
| ج - | نمای اپرچر حلزون |
| د - | سطح شکمی صدف با تقعر بیشتر |
| س - | قسمتهای مختلف دستگاه تناسلی نر |

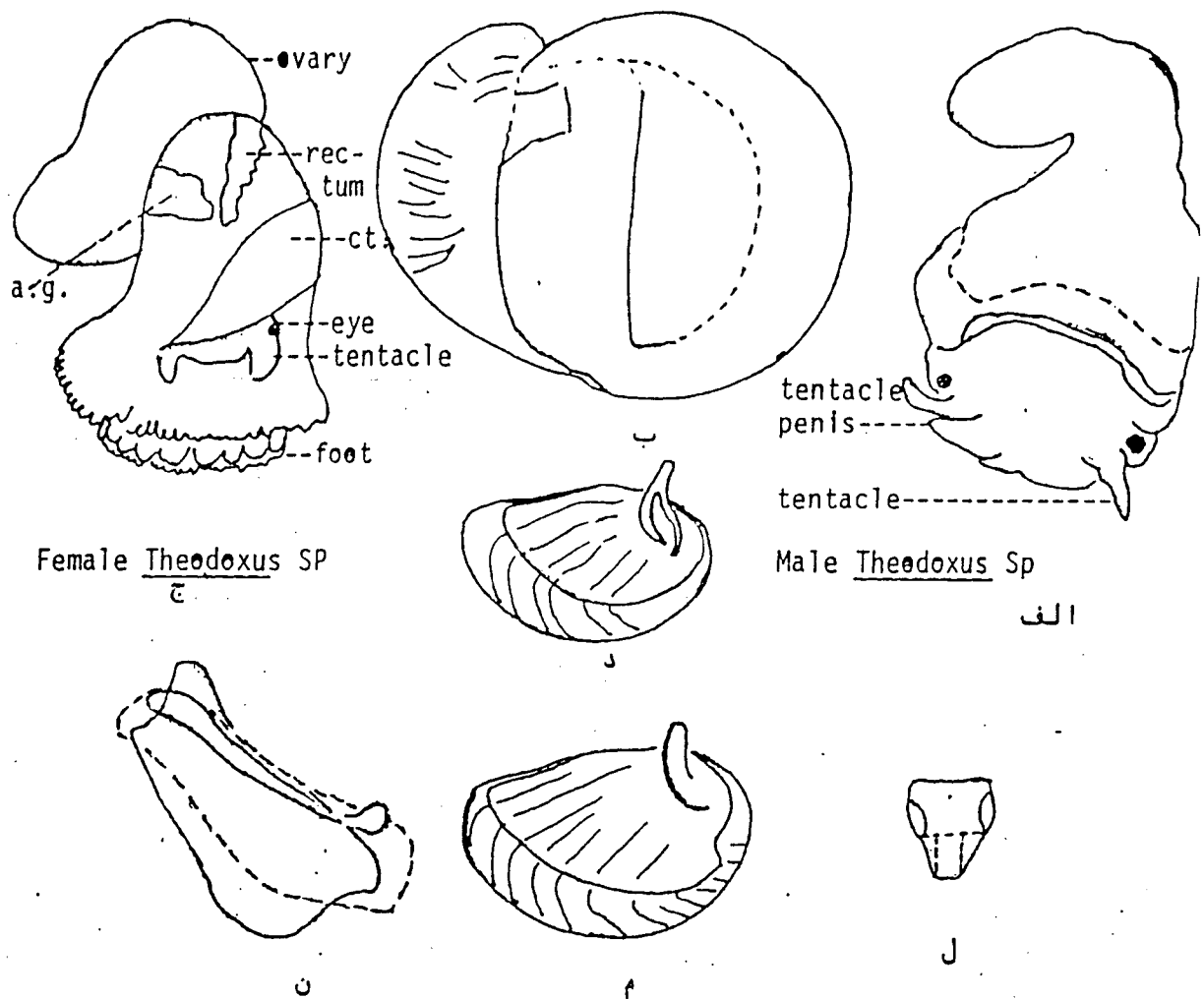
+ کلیه پلانوربیده *Planorbidae = Bulinae & Planorbinae*..... دارای دندان مرکزی ۲ دندانه‌ای و دندان لترال ۳ دندانه‌ای است، اما در اکثر موارد دندان مرکزی و دندان لترال کمکی به تشخیص در حد جنس و گونه نمی‌نماید.



شکل ۳۷- سطح شکمی و پشتی حلزون گونه *Pomatias rivularis*



شکل ۳۸- سطح پشتی و شکمی حلزون گونه *Theodoxus doriae*



شکل ۳۹۰ اعضای مختلف تشخیصی گونه های *Theodoxus spp.*

الف- *Theodoxus euphraticus* نر جدا شده از صدف (استان فارس)

ب- صدف *Theodoxus euphraticus* ($5/3 \times 4/4 \times 4/1$ میلیمتر) (استان فارس)

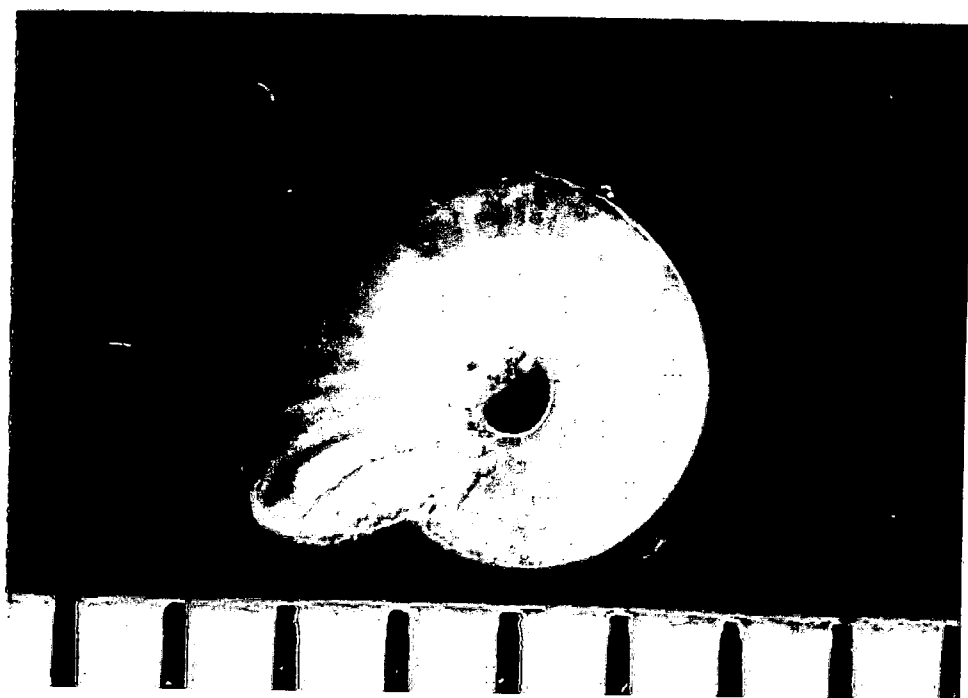
ج- ماده *Theodoxus euphraticus*

د- اپرکول جدا شده از *Theodoxus euphraticus* دارای رب (rib) و پگ (peg)

ل- دندان مرکزی *Theodoxus euphraticus* (استان فارس)

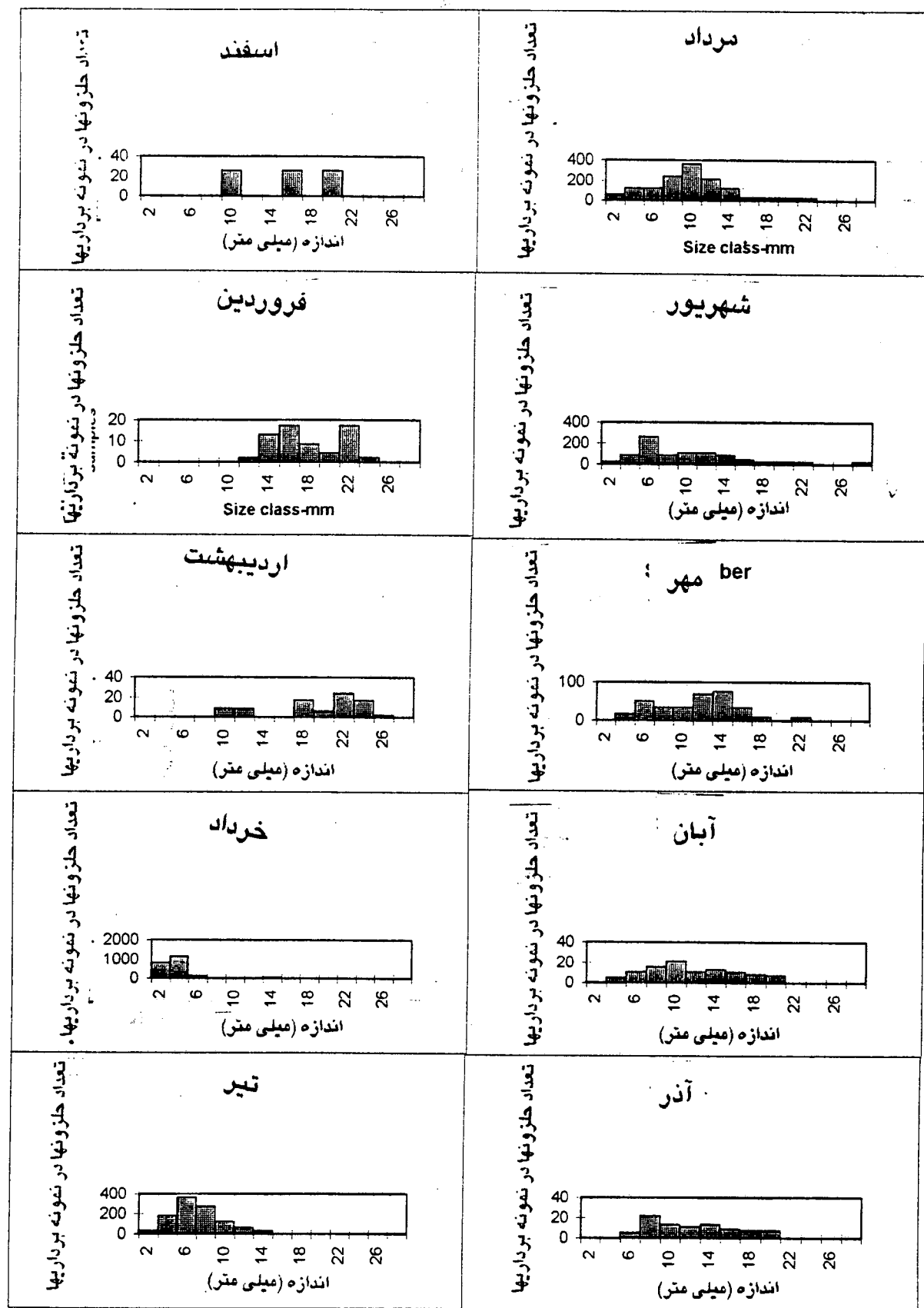
م- اپرکول جدا شده از *Theodoxus doriae* فقط دارای رب (rib) (از استان مازندران)

ن- اولین دندان کناری *Theodoxus euphraticus* (استان فارس)

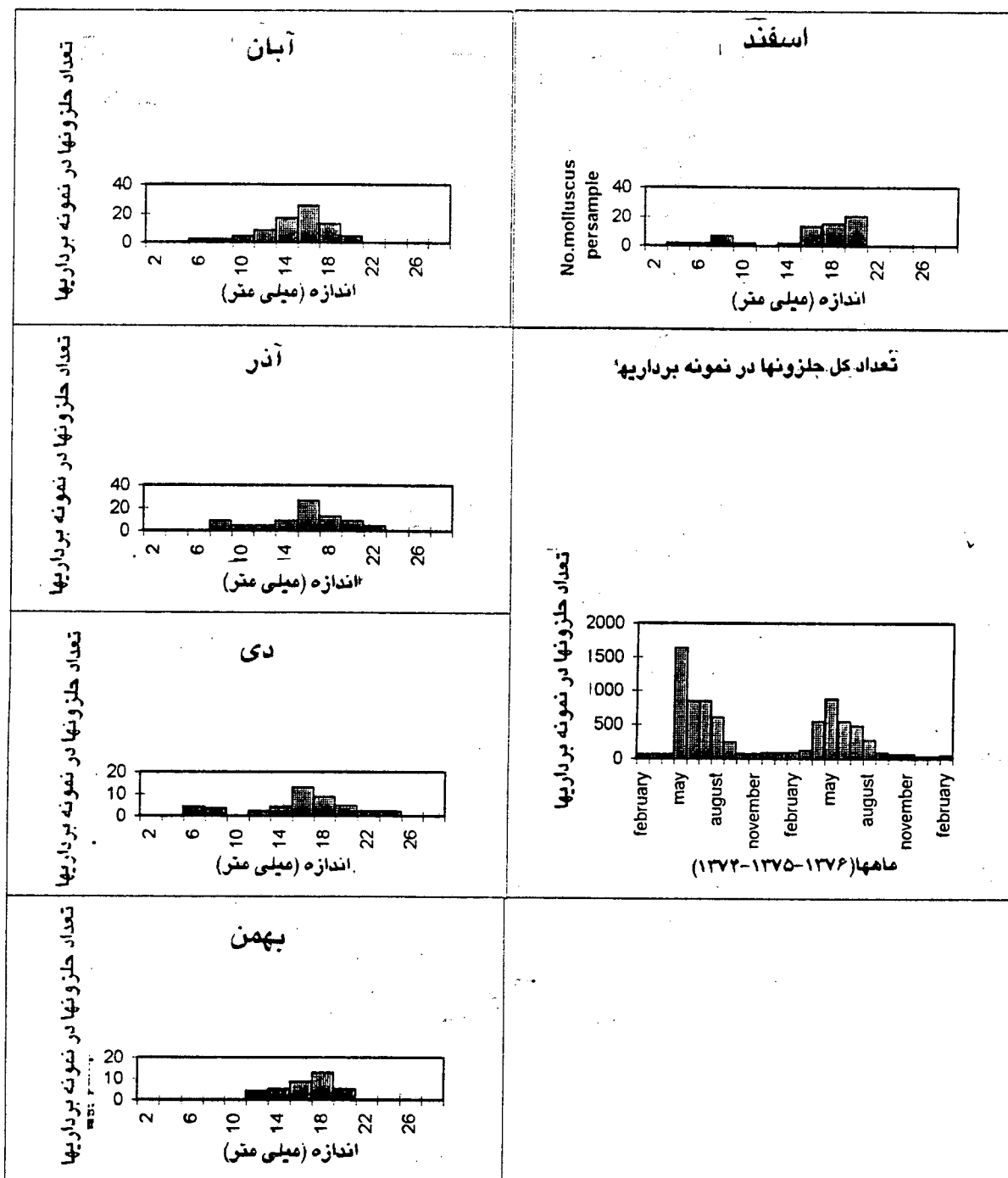


شکل ۴۰- سطح پشتی و شکمی حلزون گونه *Valvata piscinalis*

نمودارها

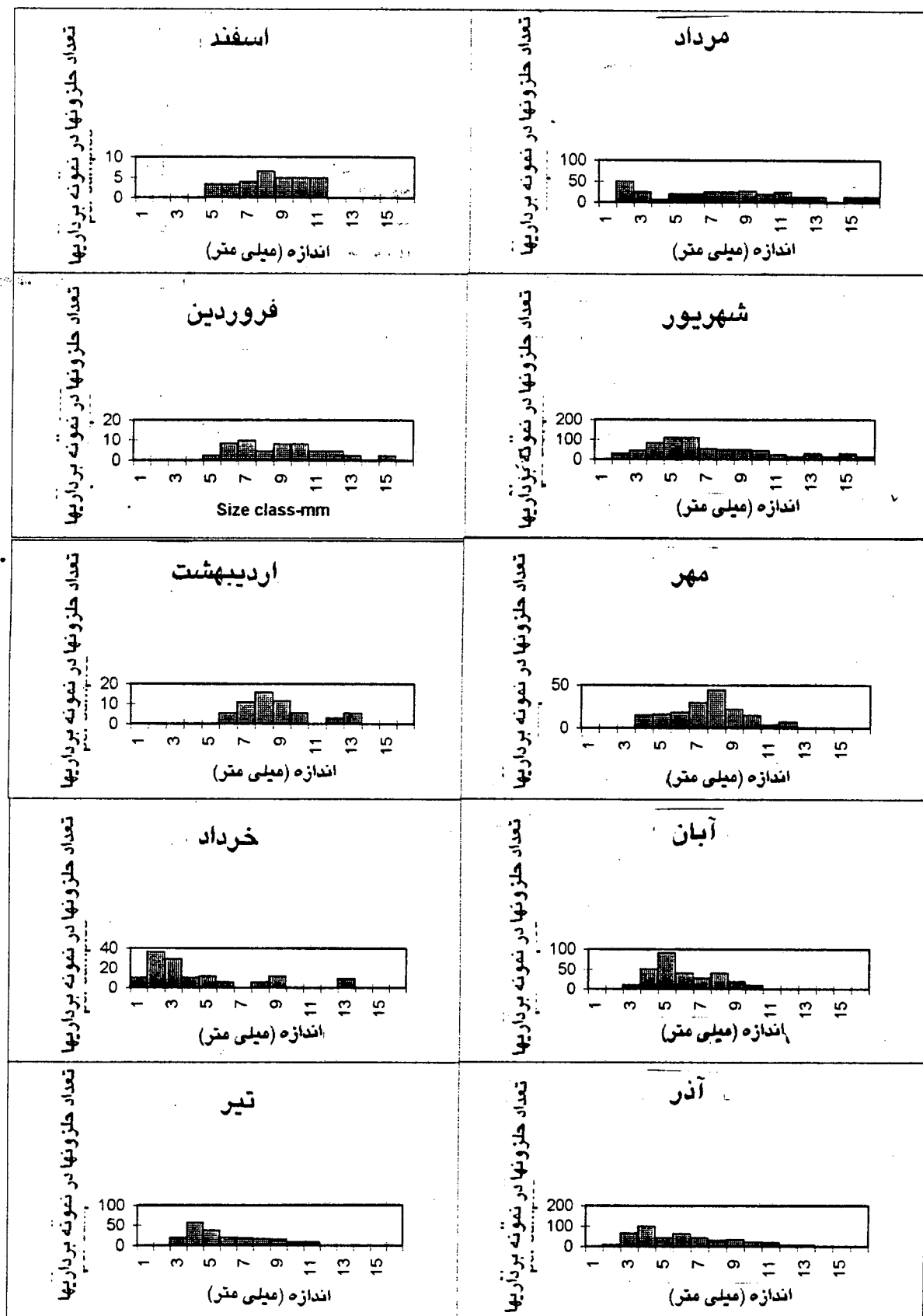


نمودار ۱۸- میانگین تعداد و اندازه های طولی مختلف حلزون *Lymnaea pereger* از ماه اسفند ۱۳۷۴ تا آذر سال ۱۳۷۵.

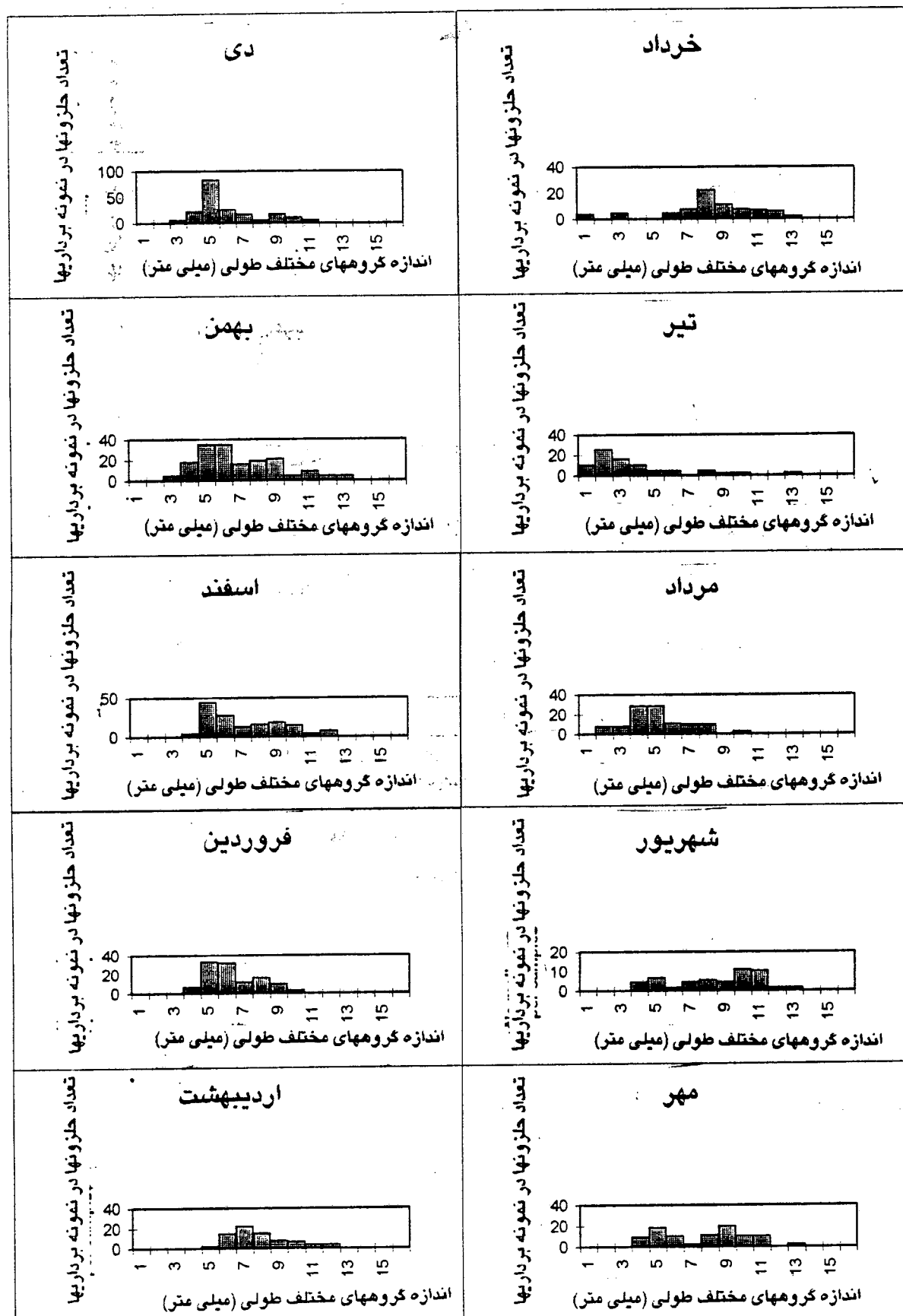


نمودار ۱۱- میانگین تعداد و اندازه های طولی مختلف حلزون *Lymnaea pereger* از ماه آبان تا اسفند سال ۱۳۷۶.

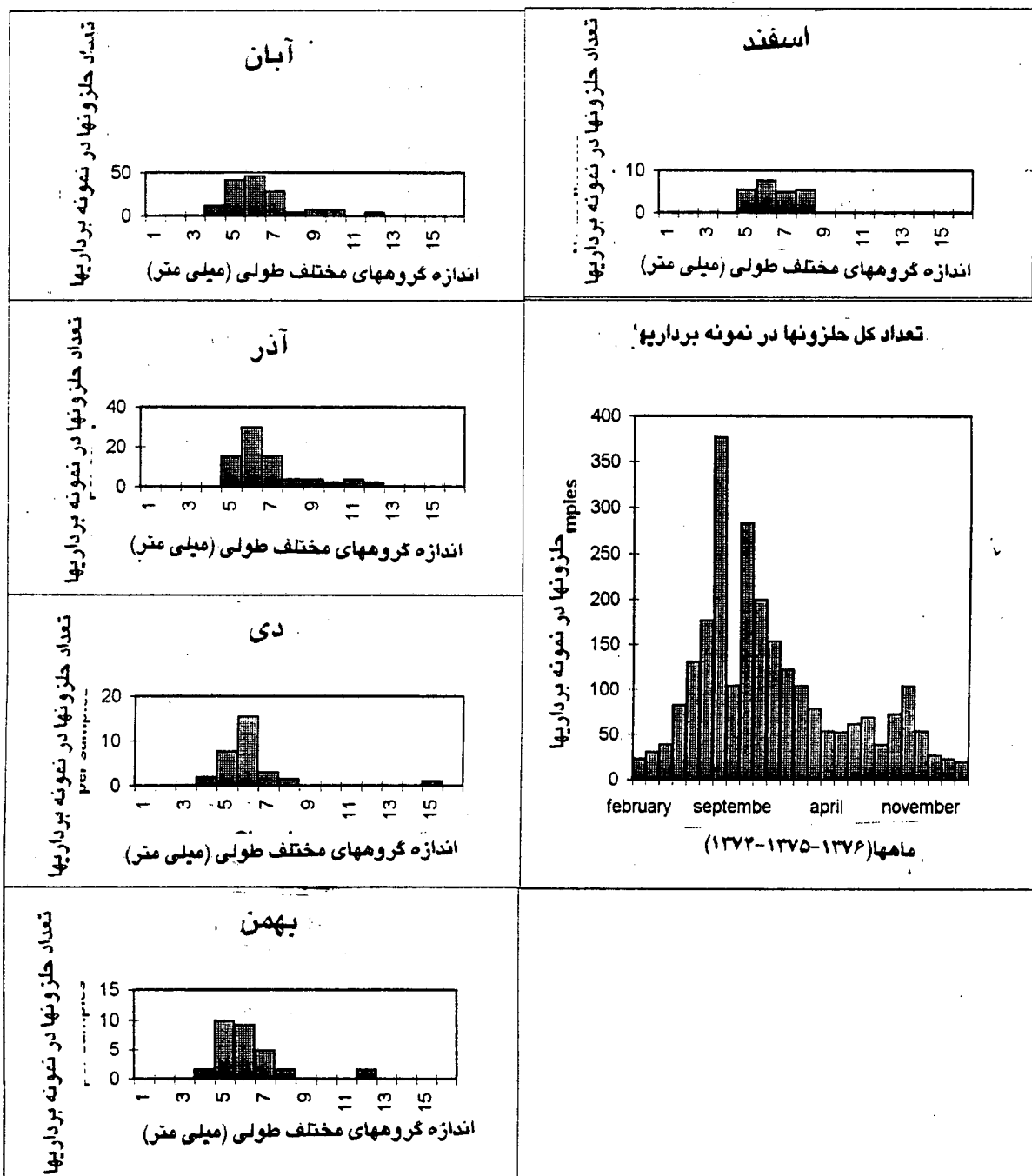
نمودار ۱۲- میانگین تعداد کل حلزون *Lymnaea pereger* در طی ماههای مختلف سالهای ۷۶-۱۳۷۴.



نمودار j-2a- میانگین تعداد و اندازه های طولی مختلف حلزون *physa acuta* از ماه اسفند ۱۳۷۴ تا آذر ۱۳۷۵.

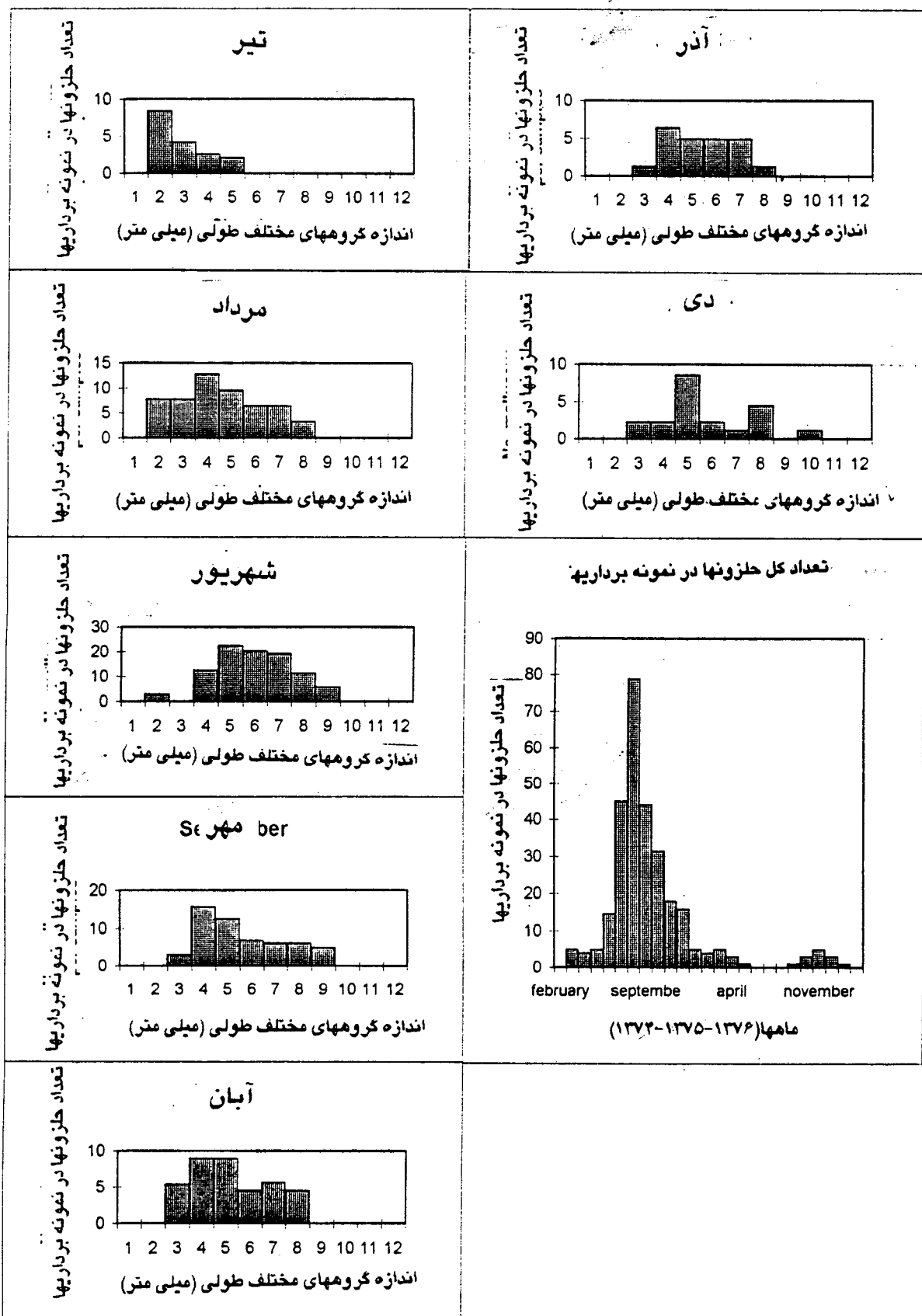


نمودار $t-k-2$ میانگین تعداد و اندازه های طولی مختلف حلزون *Physa acuta* از ماه دی ۱۳۷۵ تا مهر سال ۱۳۷۶.



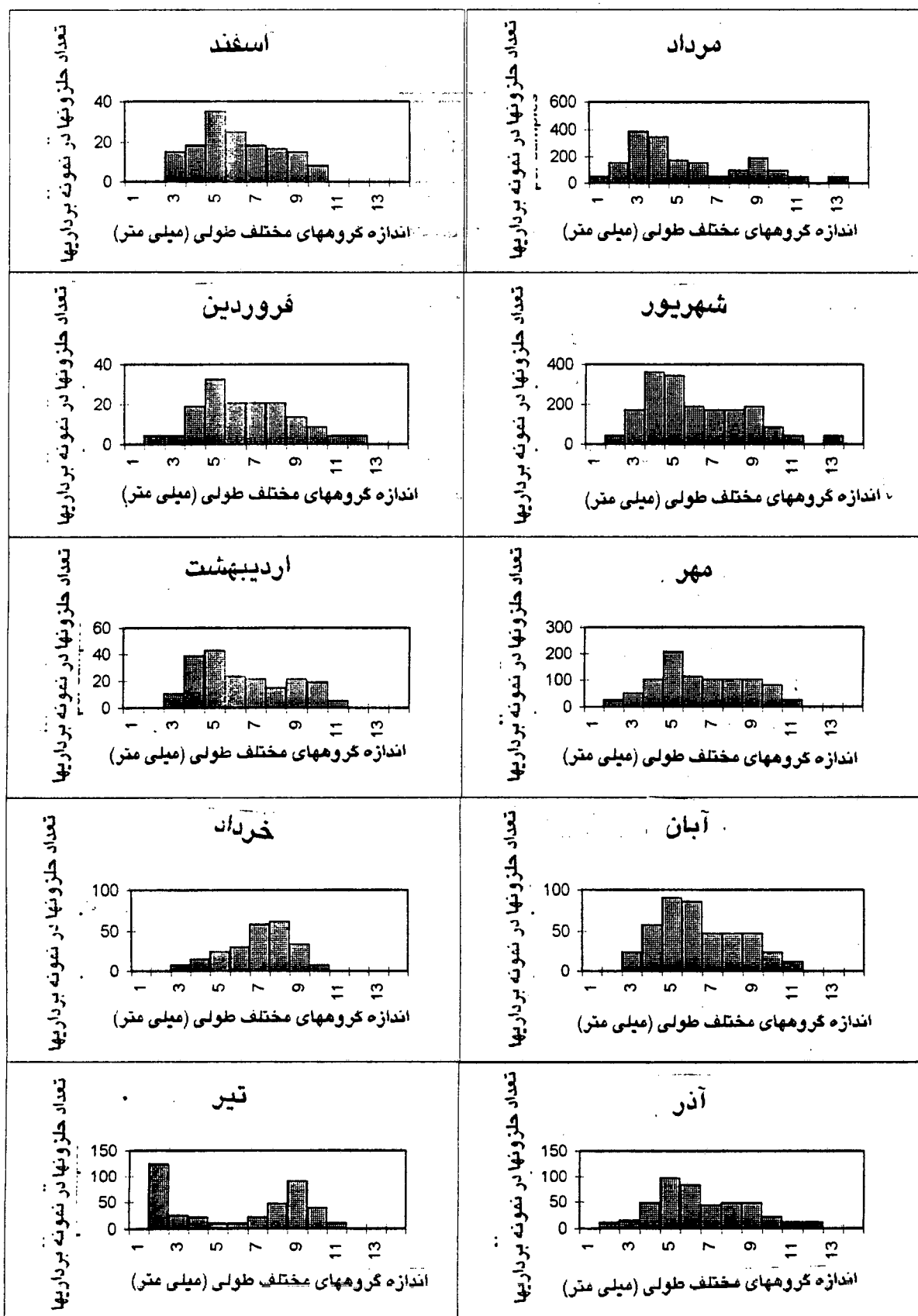
نمودار ۲۱-۲۰- میانگین تعداد و اندازه های طولی مختلف حلزون *Physa acuta* از ماه آبان تا اسفند سال ۱۳۷۶.

نمودار ۲۲- میانگین تعداد کل حلزون *Physa acuta* در طی ماههای مختلف سالهای ۷۶-۱۳۷۴.

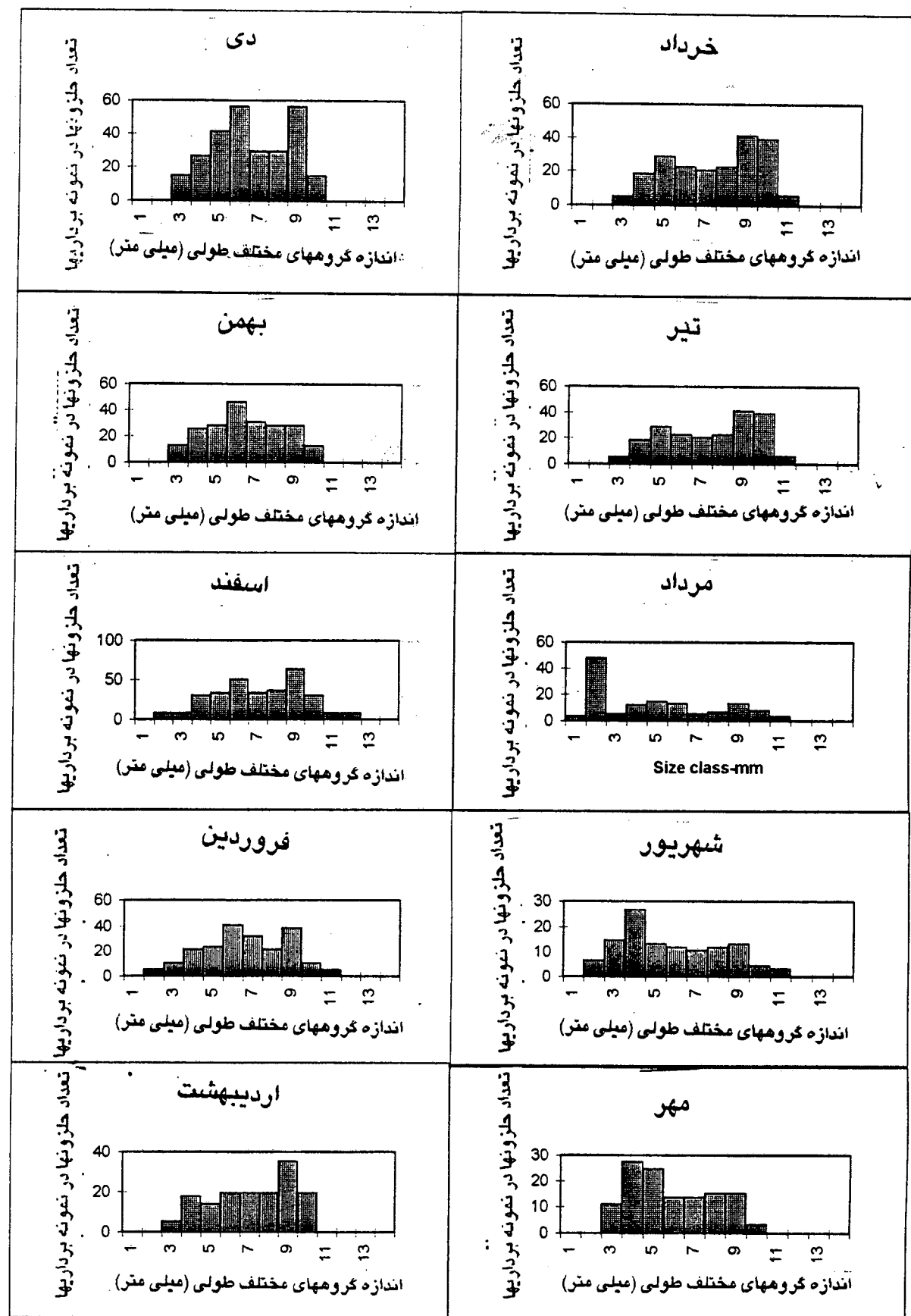


نمودار g-۳۸- میانگین تعداد و اندازه های طولی مختلف حلزون *planorbis planorbis* از ماه تیر تا دی سال ۱۳۷۵.

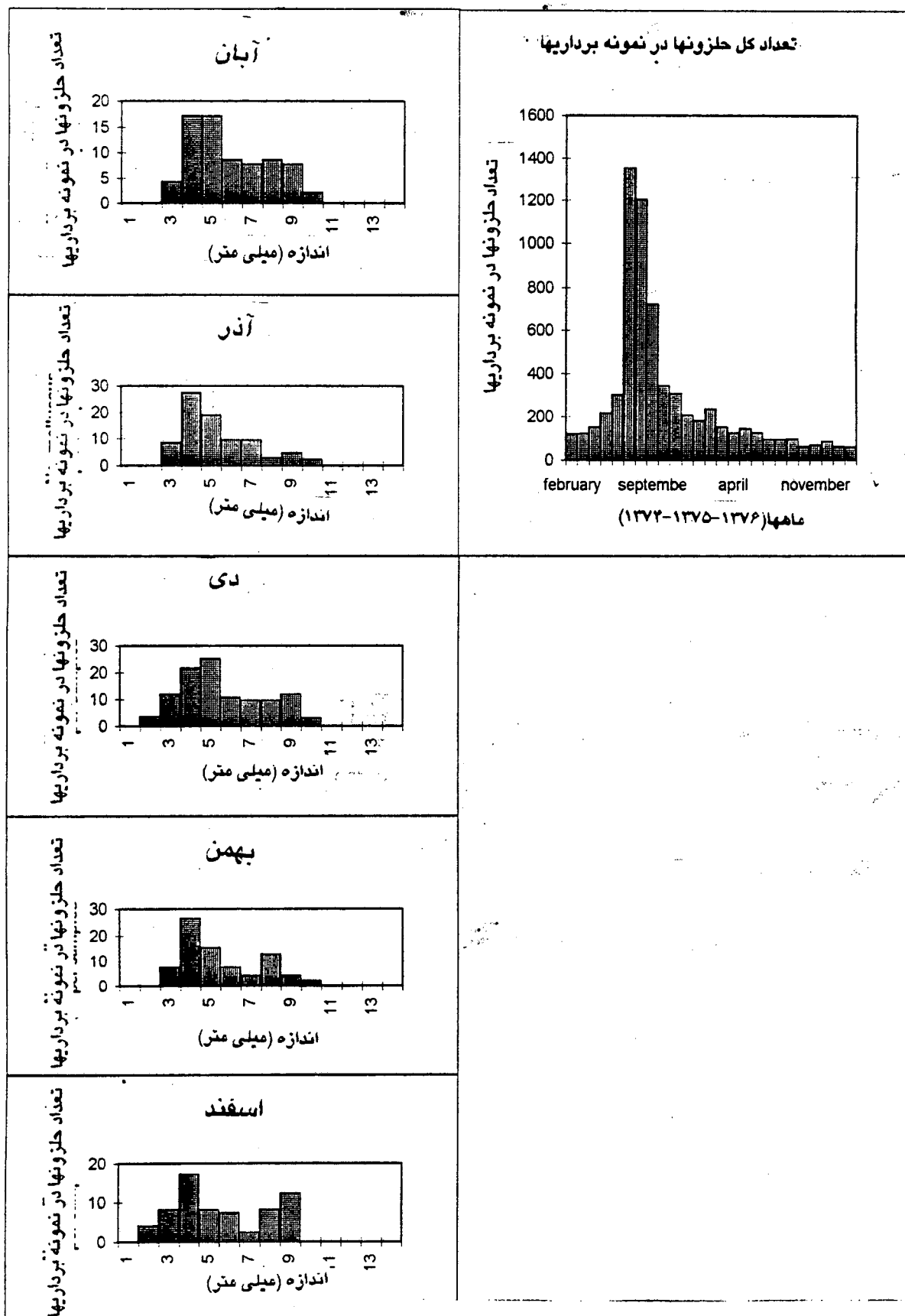
نمودار h-۳- میانگین تعداد کل حلزون *planorbis planorbis* در طی ماههای تیر تا دی ماه سال ۱۳۷۵.



نمبردار ج-۴۸- میانگین تعداد و اندازه های طولی مختلف حلزون *Bithynia tentaculata* از ماه اسفند ۱۳۷۴ تا آذر ۱۳۷۵.

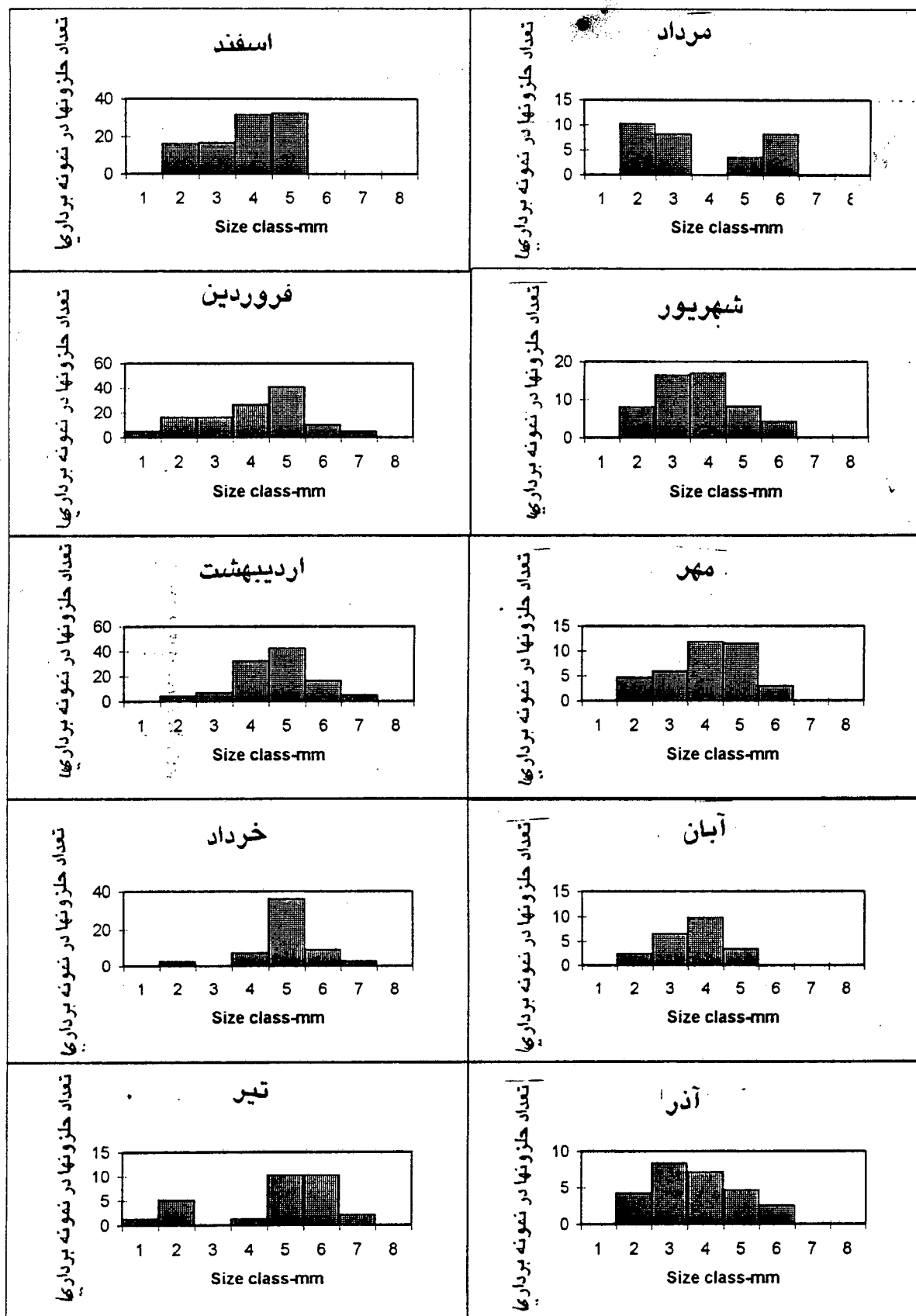


نمودار $k-t-4$ - میانگین تعداد و اندازه های طولی مختلف حلزون *Bithynia tentaculata* از ماه دی ۱۳۷۵ تا مهر ۱۳۷۶.

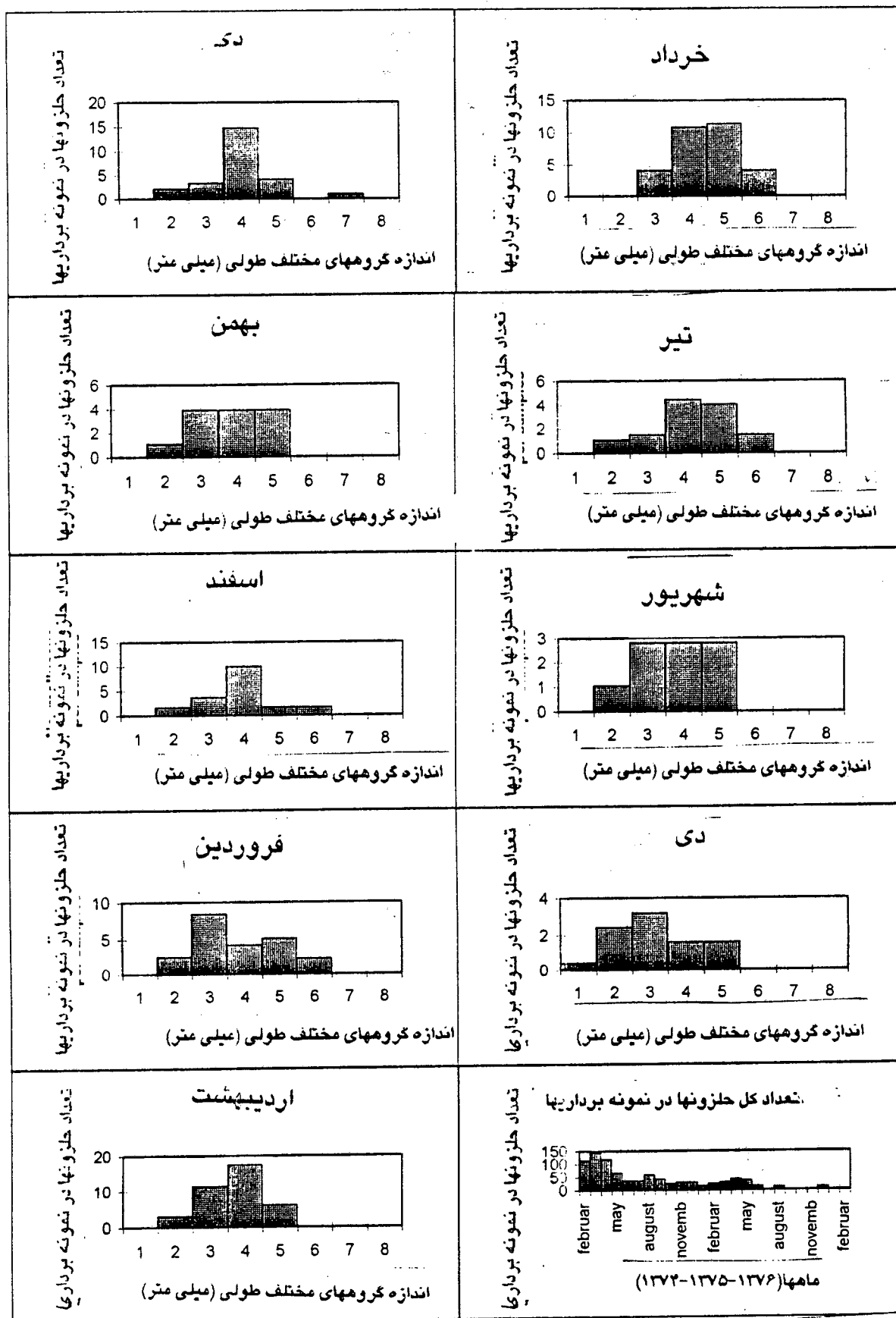


نمودار ۴U-Y- میانگین تعداد و اندازه های طولی مختلف حلزون *Bithynia tentaculata* از ماه آبان تا اسفند سال ۱۳۷۶.

نمودار ۴Z- میانگین تعداد کل حلزون *Bithynia tentaculata* در طی ماههای مختلف سالهای ۷۶-۱۳۷۴.

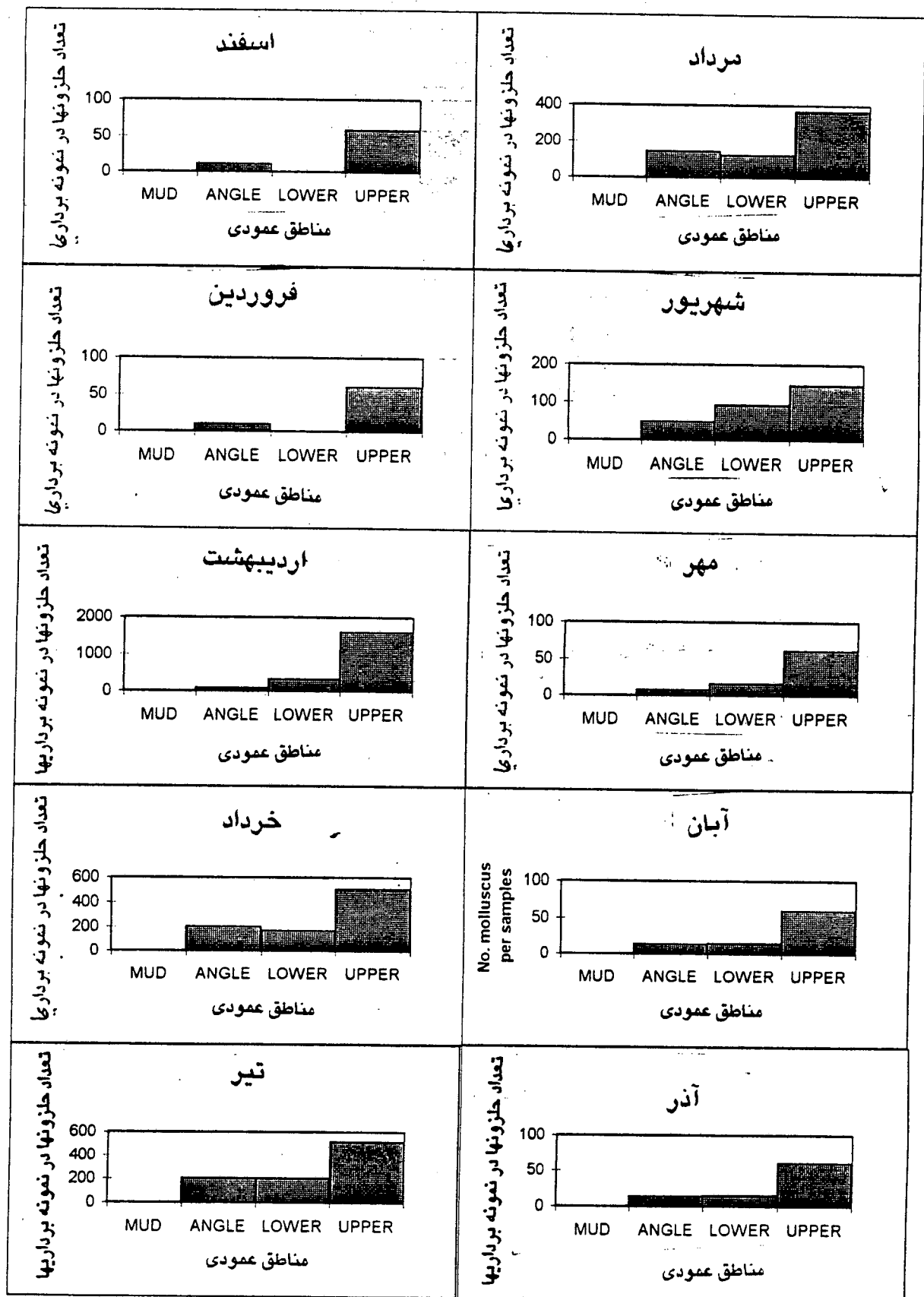


نمودار ج-۵ا- میانگین تعداد و اندازه های طولی مختلف حلزون *Valvata piscinalis* از ماه اسفند ۱۳۷۴ تا آذر ۱۳۷۵.

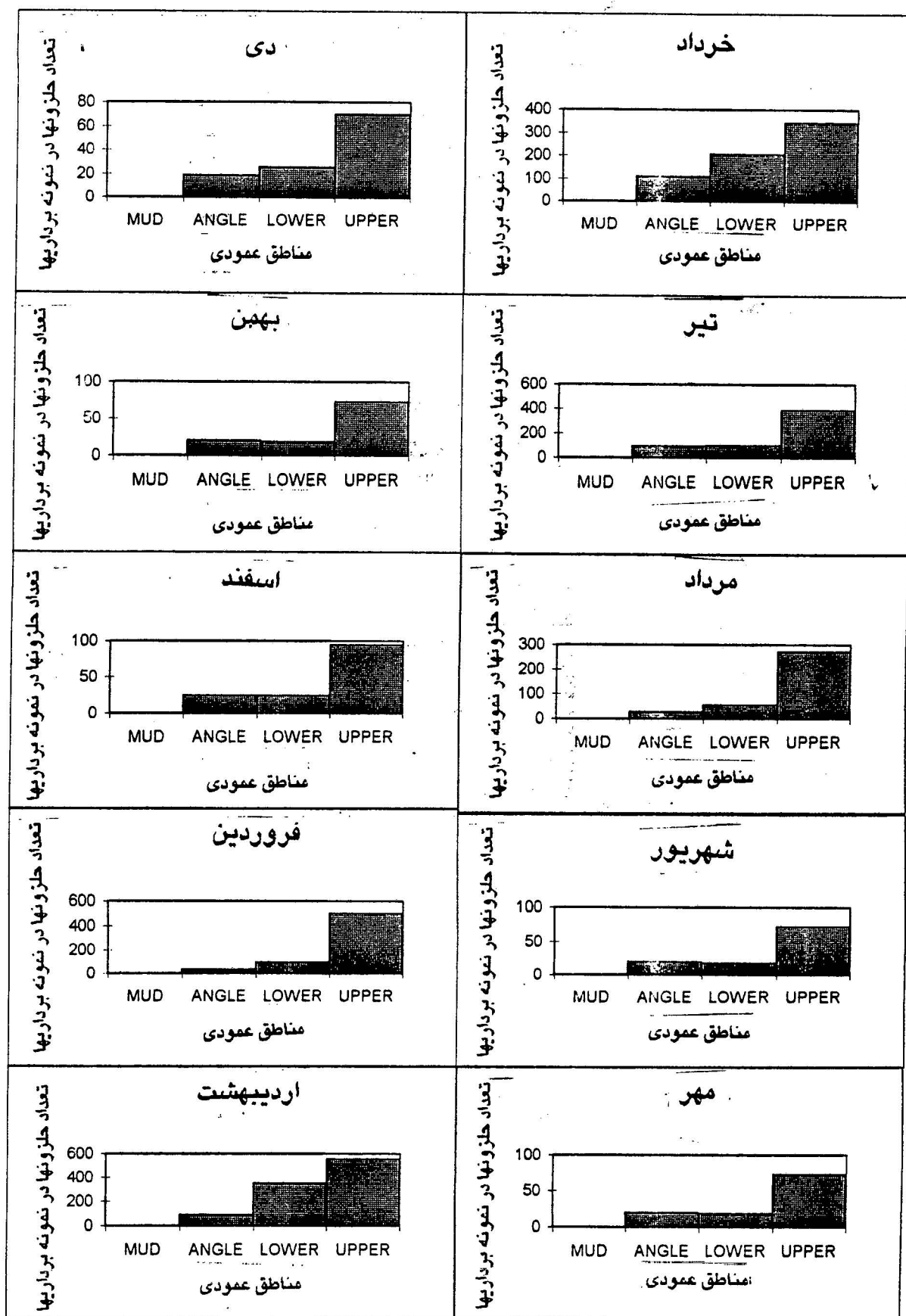


نمودار ۵k-s- میانگین تعداد و اندازه های طولی مختلف حلزون *Valvata piscinalis* از ماه دی ۱۳۷۵ تا آذر ۱۳۷۶.

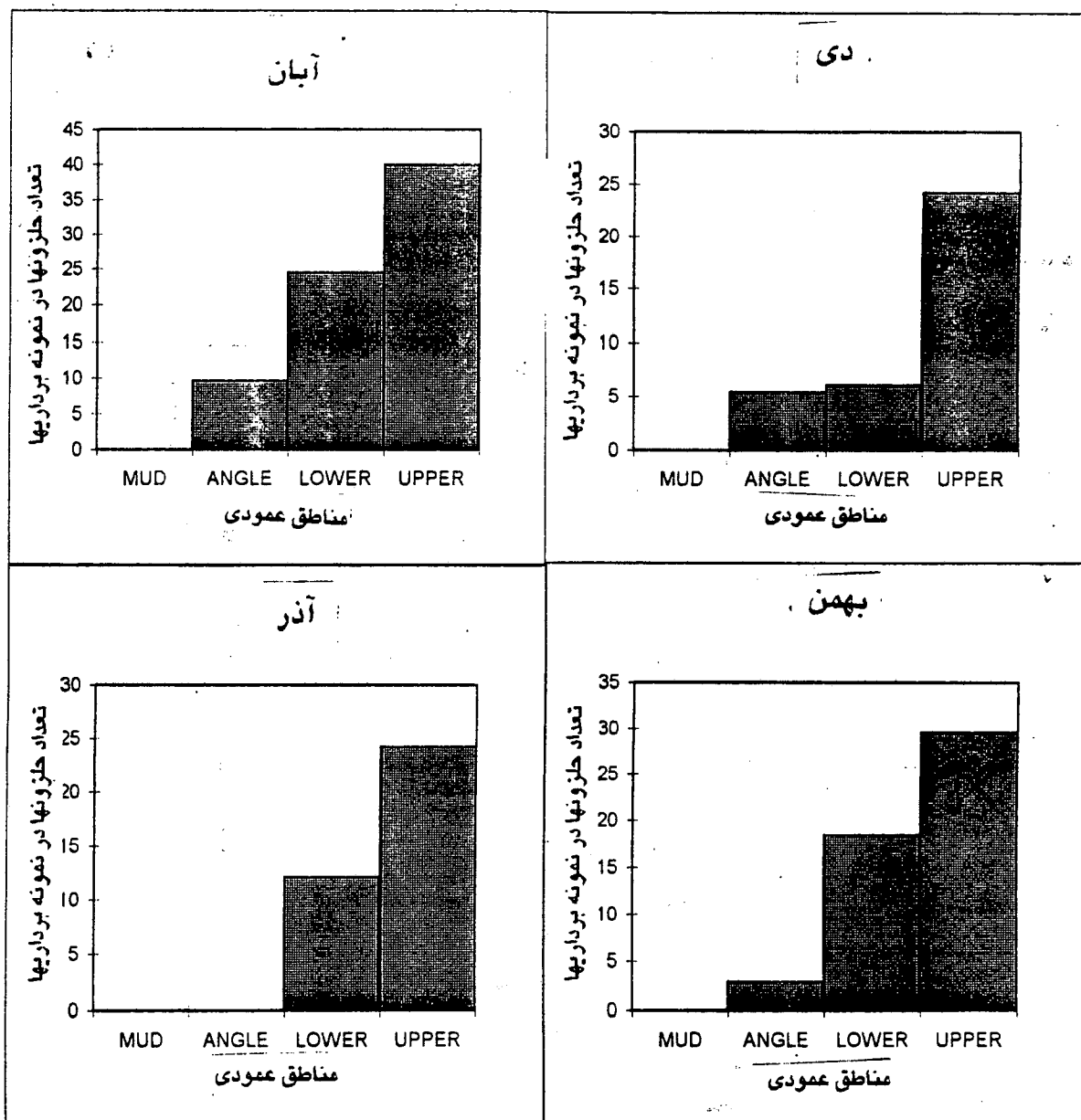
نمودار ۵t- میانگین تعداد کل حلزون *Valvata piscinalis* در طی ماههای مختلف سالهای ۷۶-۱۳۷۴.



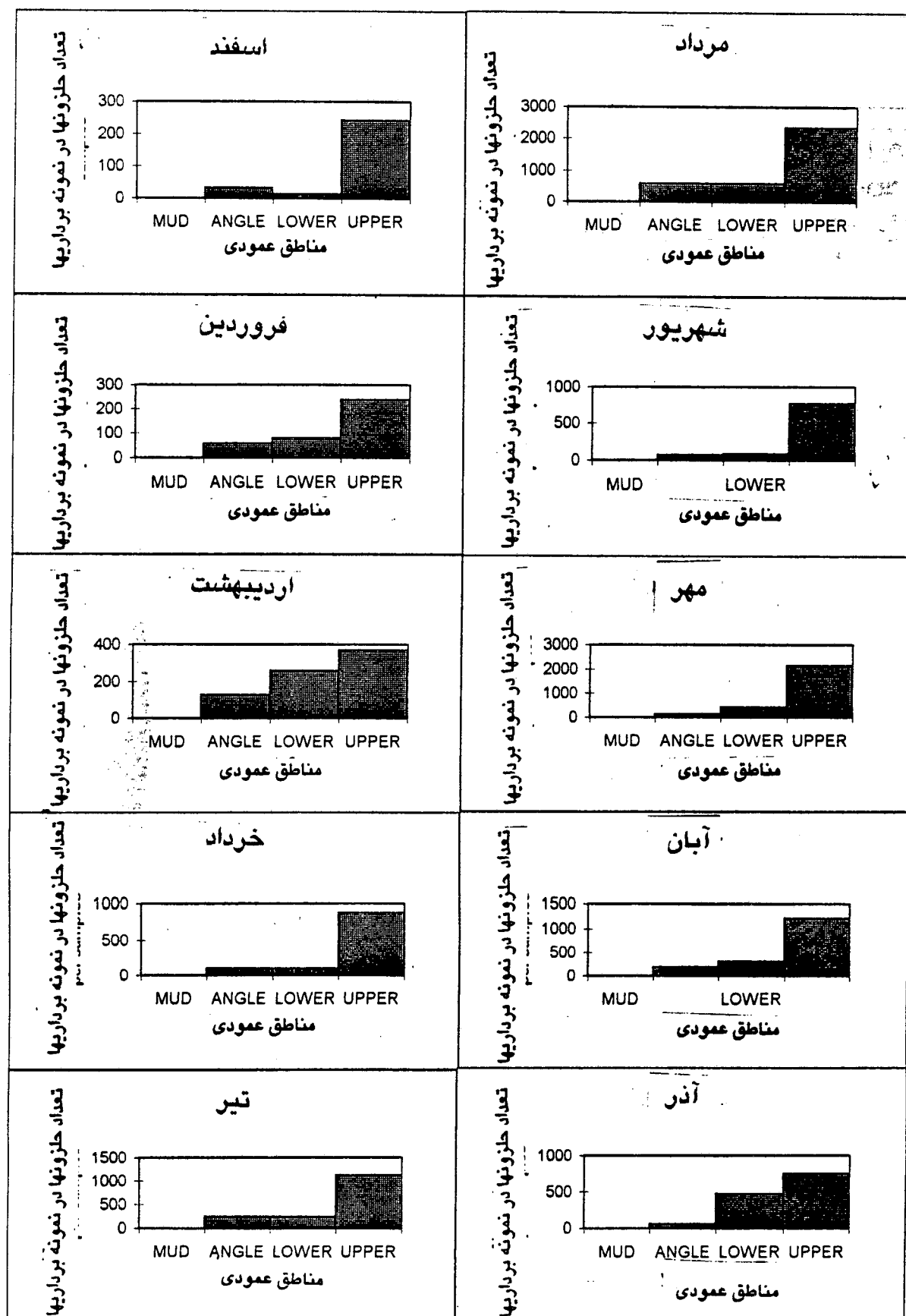
نمودار ۶a- میانگین توزیع عمودی حلزون *Lymnaea pereger* در دیواره کانال
بایلسر از ماه اسفند ۱۳۷۴ تا آذر ۱۳۷۵.



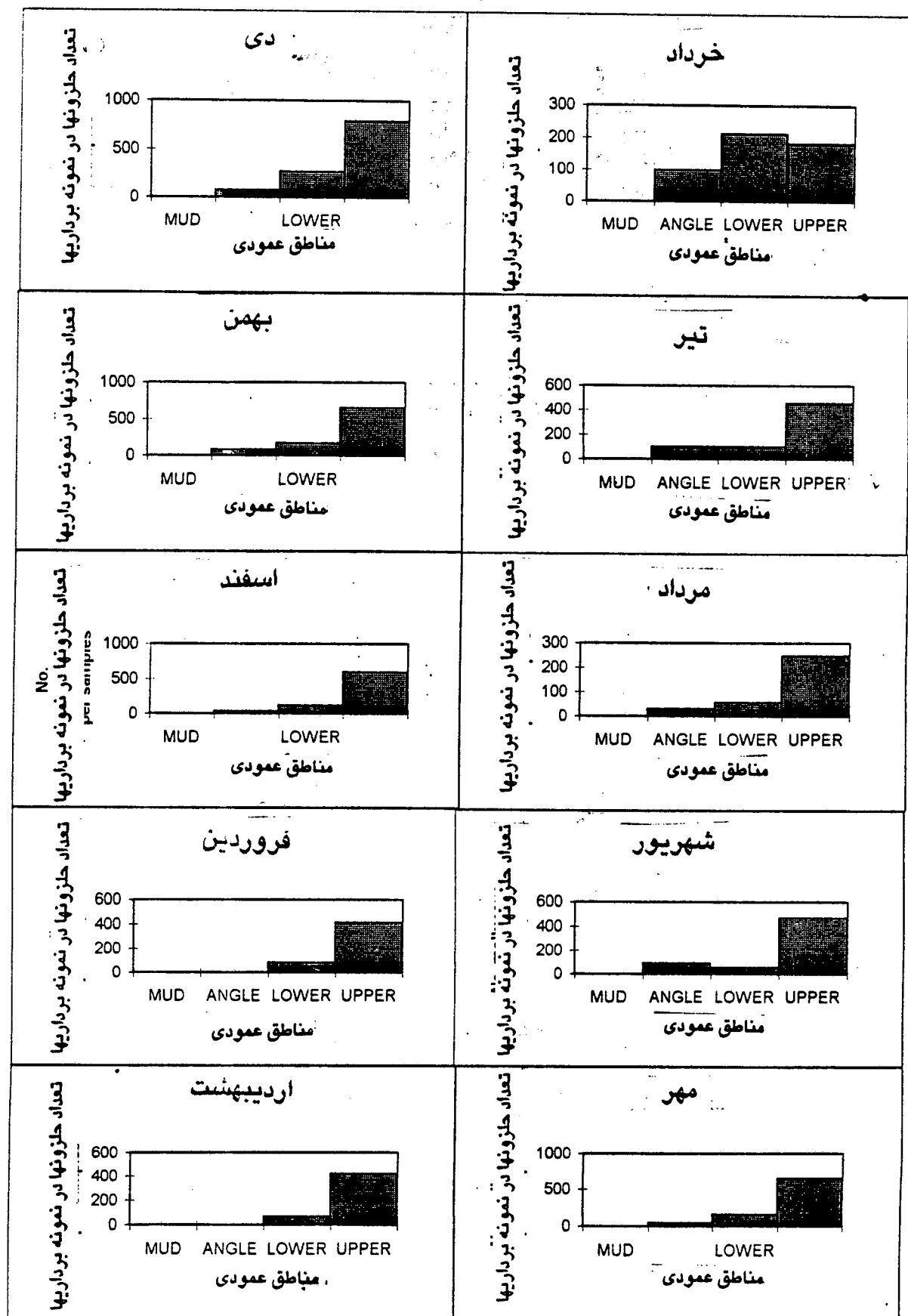
نمودار ۶k-t - میانگین توزیع عمودی حلزون *Lymnaea pereger* در دیواره کانال
بابلسر از ماه دی ۱۳۷۵ تا مهر ۱۳۷۶.



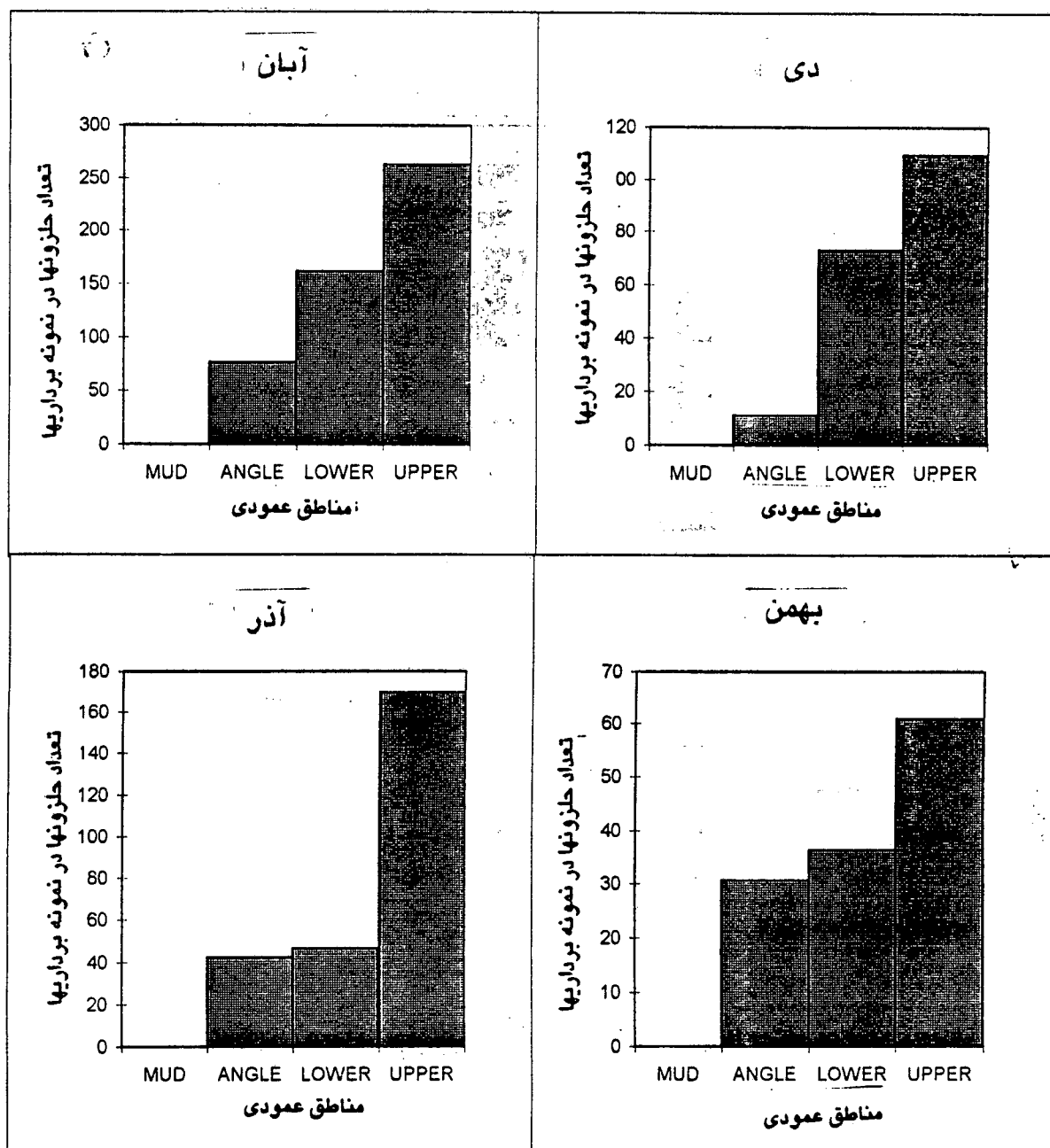
نمودار X-6U - میانگین توزیع عمودی حلزون *Lymnaea pereger* در دیواره کانال
بابلسر از ماه آبان تا بهمن ۱۳۷۶.



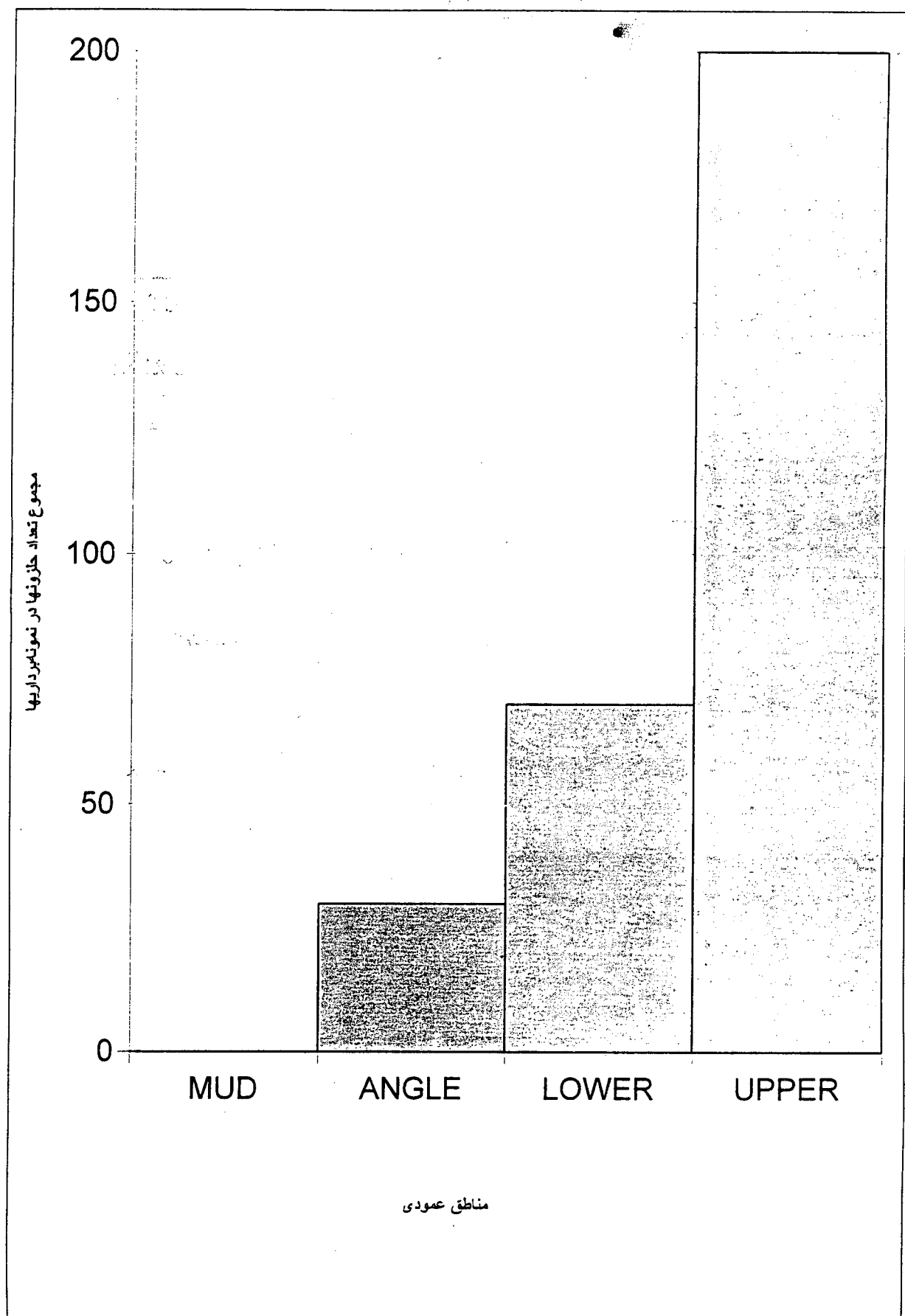
نمودار j-Va - میانگین توزیع عمودی حلزون *Physa acuta* در دیواره کانال بابلسر از ماه اسفند ۱۳۷۴ تا آذر ۱۳۷۵.



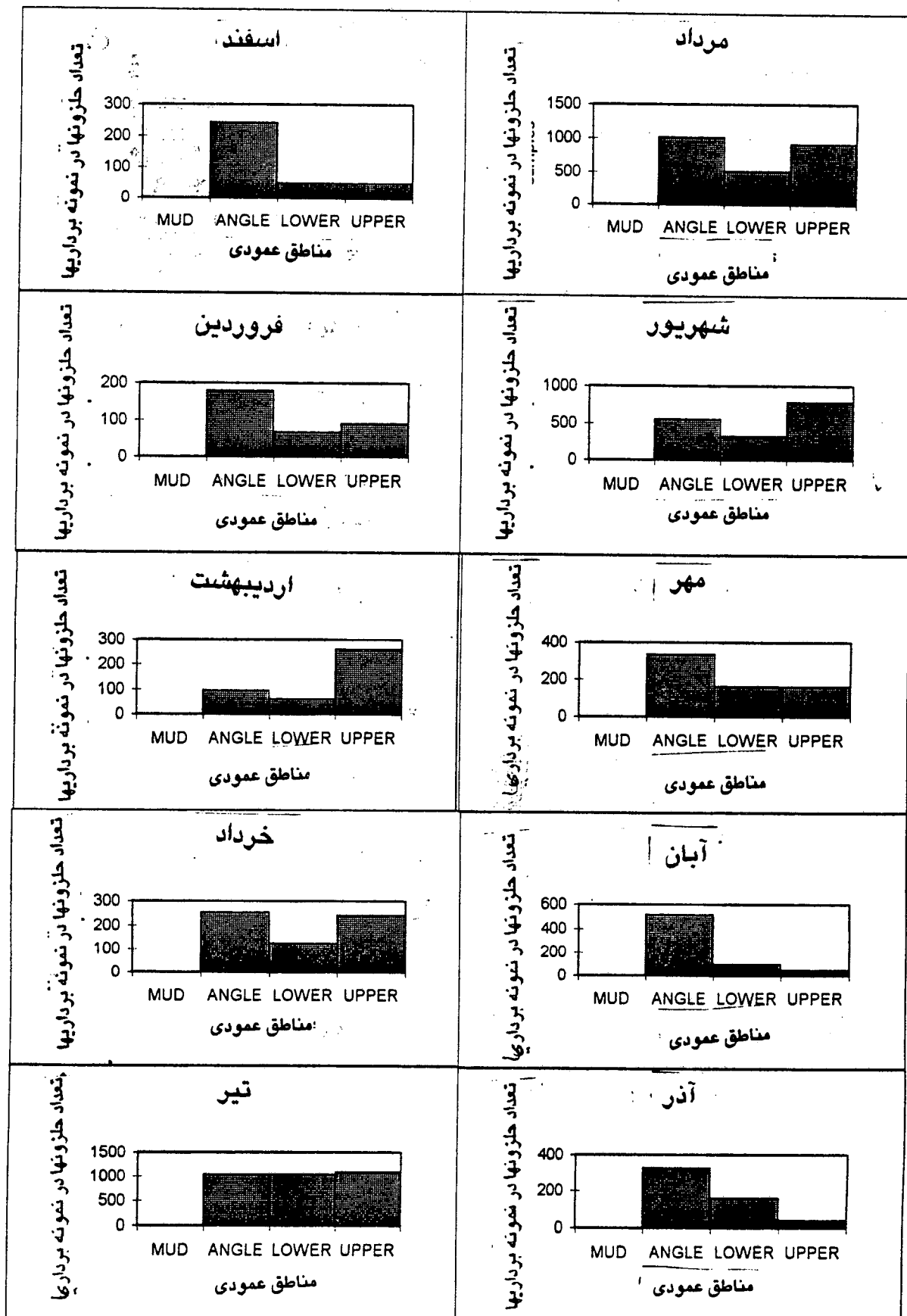
نمودار χ^2 -ت میانگین توزیع عمودی حلزون *Physa acuta* در دیواره کانال بابلسر از ماه دی ۱۳۷۵ تا مهر ۱۳۷۶.



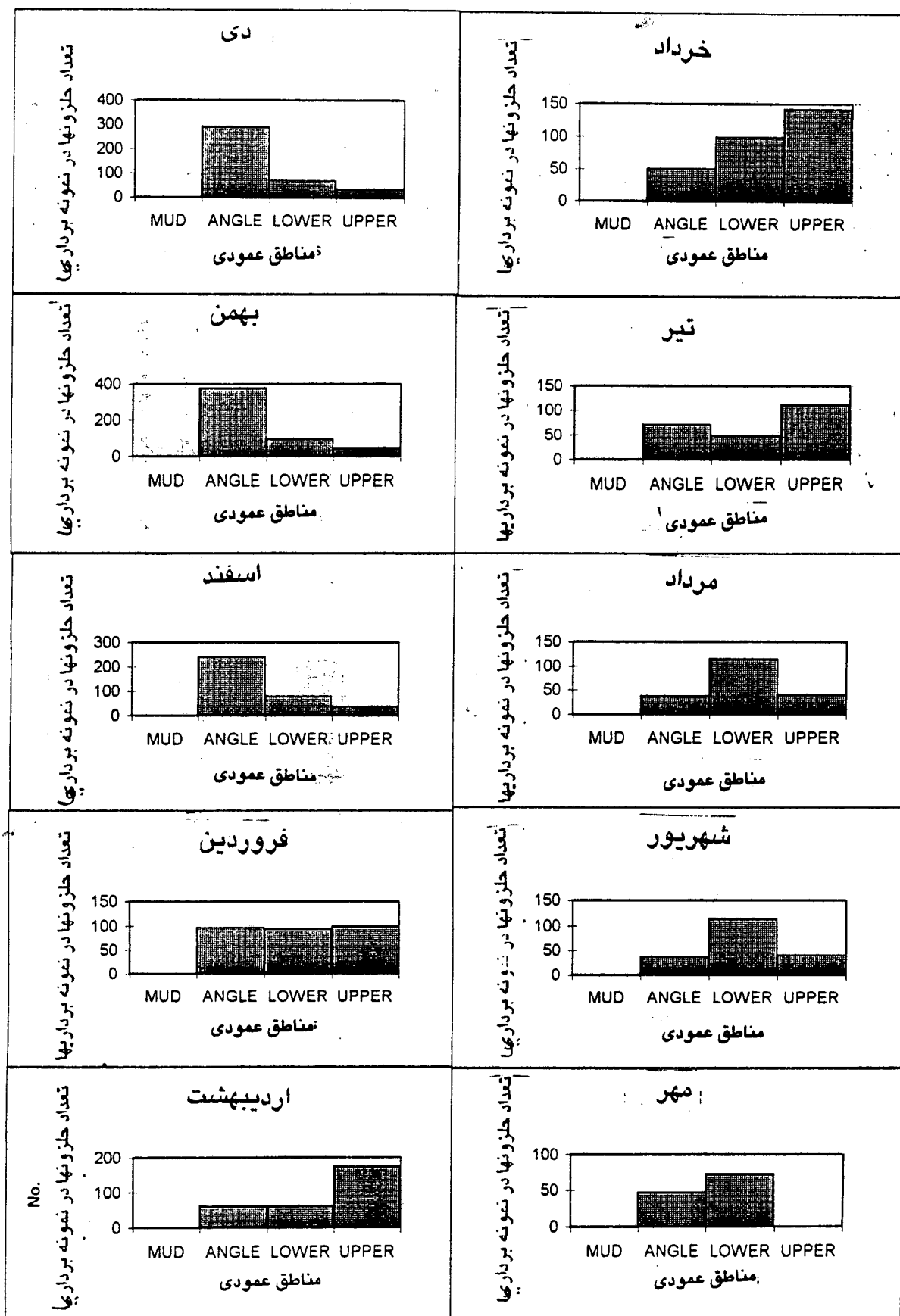
نمردار ۷۷-X- میانگین توزیع عمودی حلزون *Physa acuta* در دیواره کانال بابلسر از ماه آبان تا بهمن ۱۳۷۶.



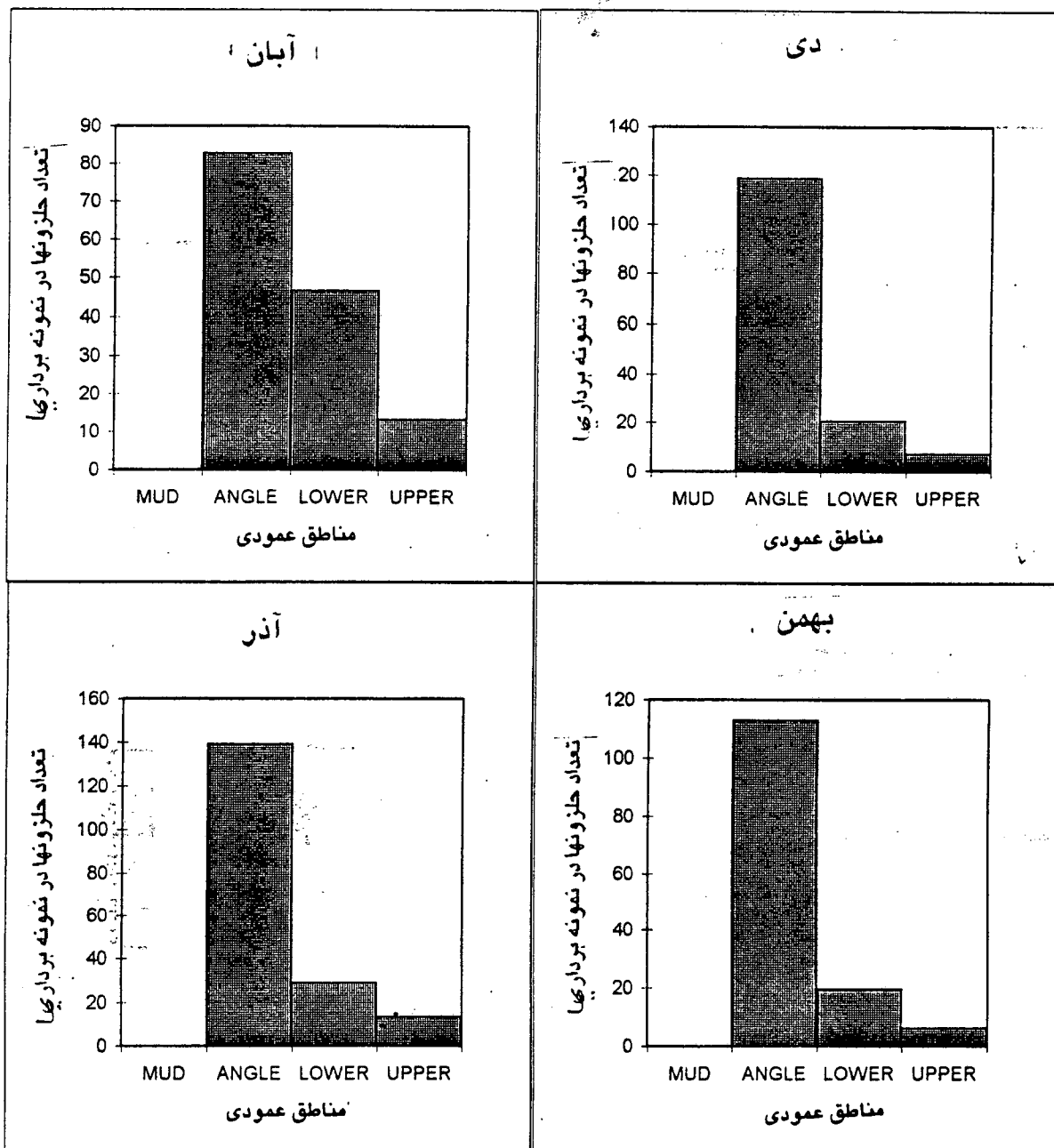
نمودار ۸- میانگین توزیع عمودی حلزون *Planorbis planorbis* در دیواره کانال بابلسر در طی ماههای مختلف سالهای ۱۳۷۴-۷۶.



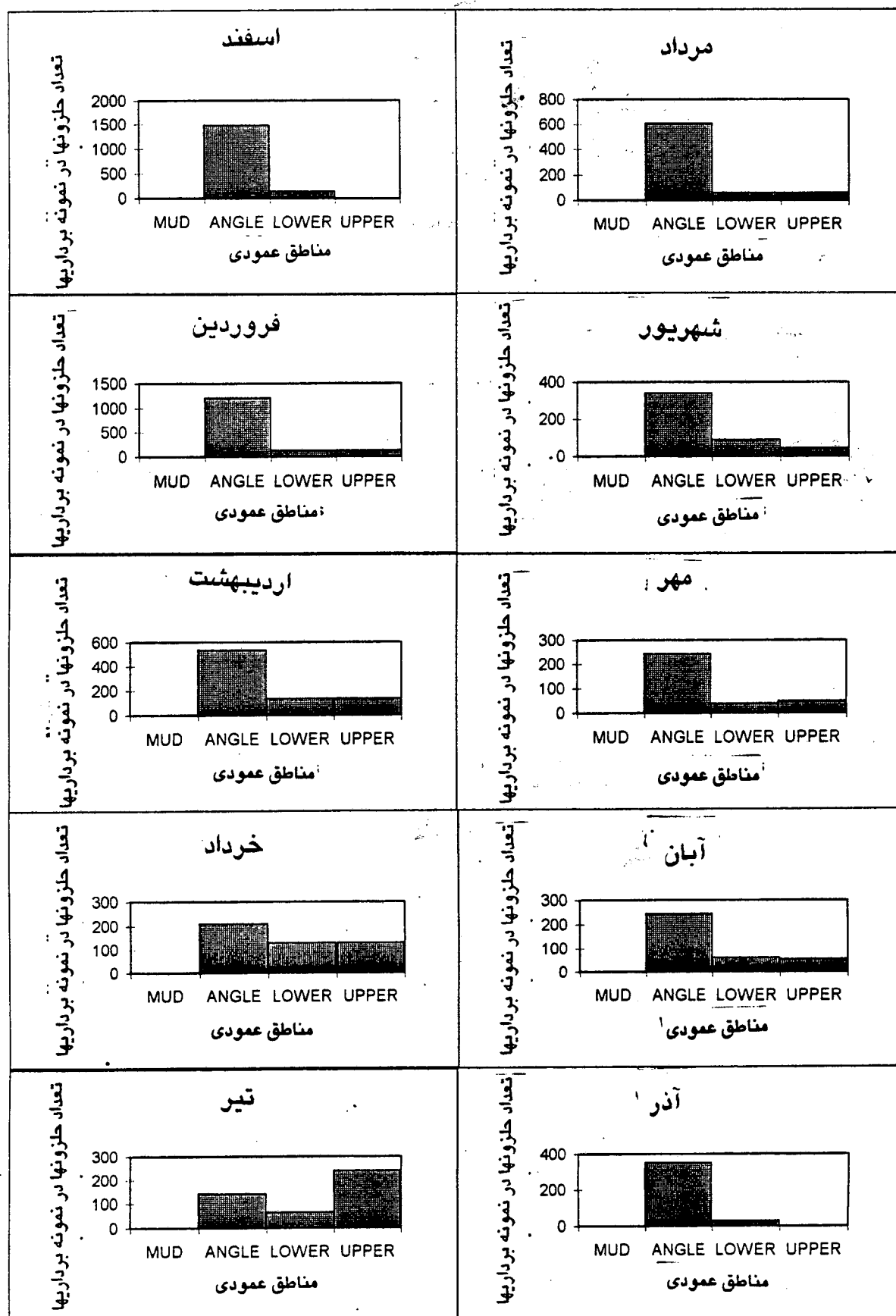
نمودار ۹۸- میانگین توزیع عمودی حلزون *Bithynia tentaculata* در دیواره کانال
بابلسر از ماه اسفند ۱۳۷۴ تا آذر ۱۳۷۵.



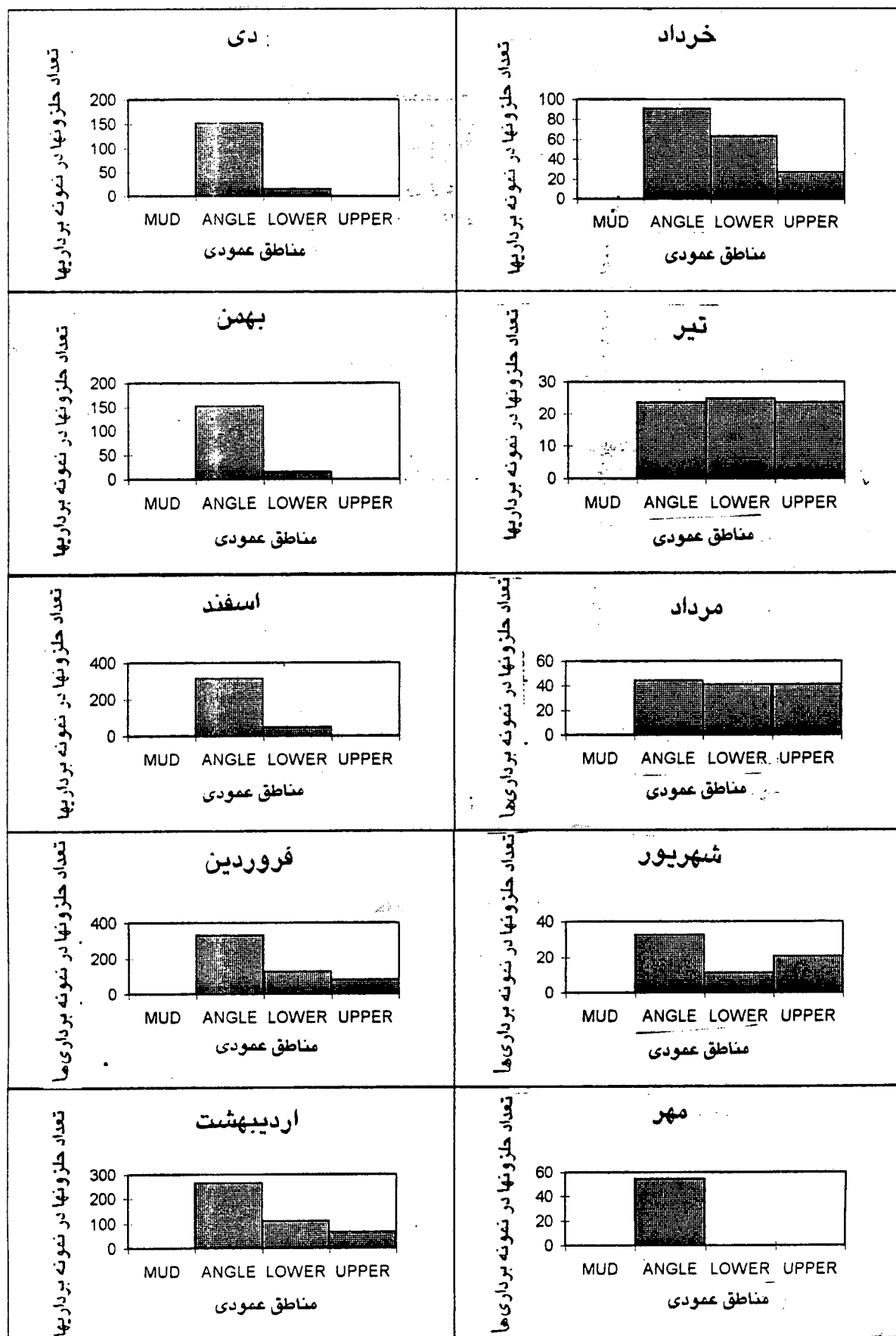
نمودار ۹k-t- میانگین توزیع عمودی حلزون *Bithynia tentaculata* در دیواره کانال
 بابلسراز دی ۱۳۷۵ تا مهر ۱۳۷۶.



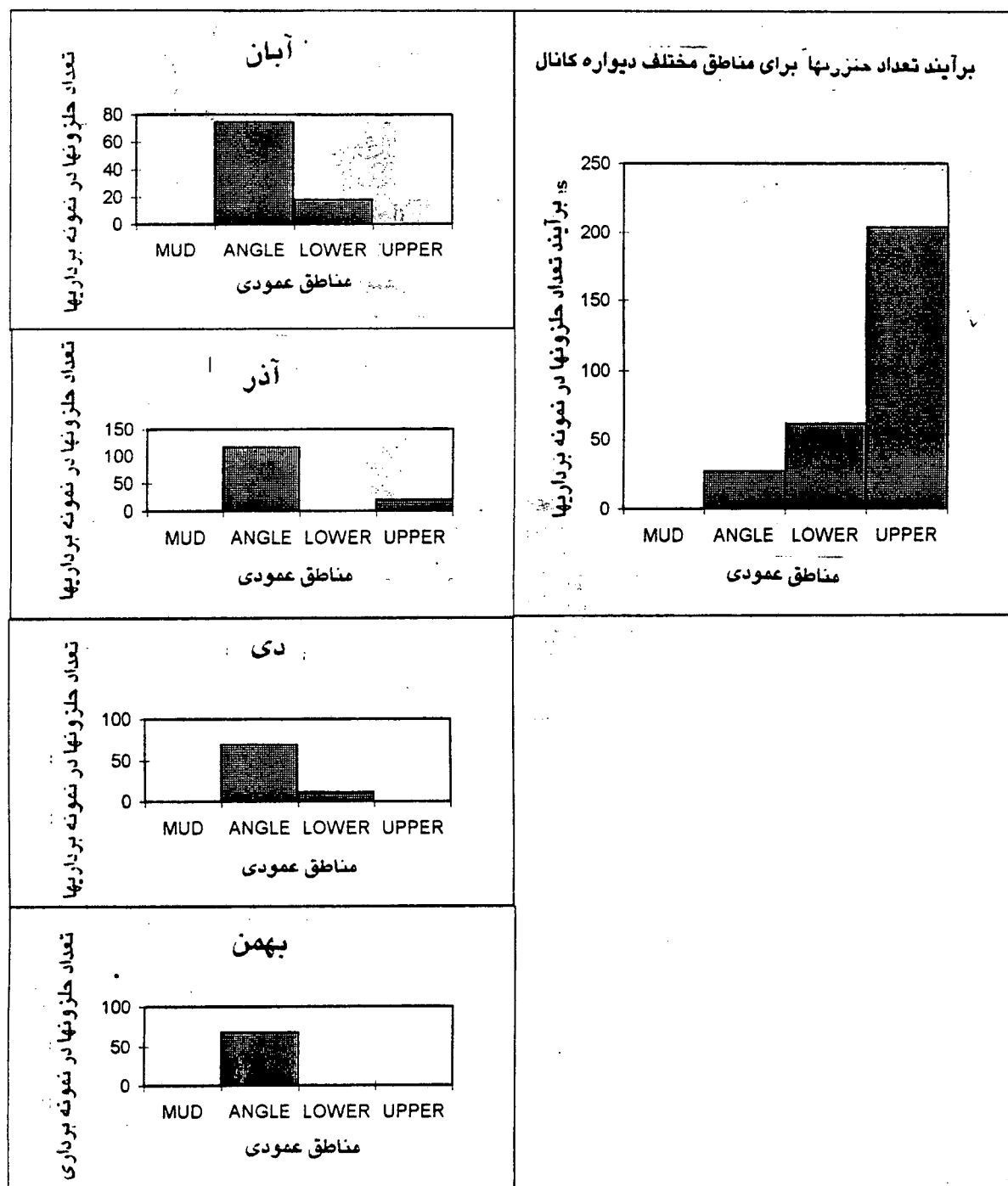
نمودار ۹۵-X- میانگین توزیع عمودی حلزون *Bithynia tentaculata* در دیواره کانال
بابلتسر از ماه آبان تا بهمن ۱۳۷۶.



نمودار ج-۱۰- میانگین توزیع عمودی حلزون *Valvata piscinalis* در دیواره کانال
 بابلسر از ماه اسفند ۱۳۷۴ تا آذر ۱۳۷۵.



نمودار t-10k- میانگین توزیع عمودی حلزون *Valvata piscinalis* در دیواره کانال
بابلسر از ماه دی ۱۳۷۵ تا مهر ۱۳۷۶.



نمودار X-10-1 میانگین توزیع عمودی حلزون *Valvata piscinalis* در دیواره کانال بابلسر از ماه آبان تا بهمن سال ۱۳۷۶.

نمودار Z-10-1 میانگین توزیع عمودی کل حلزون *Valvata piscinalis* در دیواره کانال بابلسر در طی ماههای مختلف سالهای ۷۶-۱۳۷۴.

خلاصہ انگلیسی

Abstract:

As a result of this investigation, for the first time from Babolroud river in Iran is 15 snail species identified, which they belong to 8 genera from 7 families. The most and least distribution, 13 and 5 species, belong to Miandasht and Rostaye Anarestane Babol stations respectively, which they are 50 kilometers away from each other. Also 20 species belong to 10 genera from 6 families, were identified in Parishan lake. The most and the least distribution belong to stations 1 and 5 with 6 and 18 species respectively. The most commonly distributed family is Lymnaeidae with 6 species: *Lymnaea truncatula*, *L. auricularia*, *L. palustris*, *L. pereger*, *L. stagnalis* and *L. gedrosiana*, which *L. truncatula* is identified as the most frequent and has medical importance. *L. stagnalis* is identified to be the most important to agriculture. *Planorbis planorbis*, *Physa acuta*, *Lymnaea pereger*, *Bithynia tentaculata* and *Valvata piscinalis* are reported for the first time from this region. Also the investigation of *Planorbis planorbis*, *Physa acuta*, *Lymnaea pereger*, *Bithynia tentaculata* and *Valvata piscinalis* showed, that they have one, one, one, two and one generation in a year respectively. Egg laying time of *Lymnaea pereger* species is in March, April and August, *Physa acuta* species is in March and a number of this species is also in May, *Bithynia tentaculata* is in May. The maximum and minimum of produced larvae belong to *Bithynia tentaculata* and *Lymnaea pereger* with average of 167.5 and 32.5 respectively. Maximum life span belong to *Bithynia tentaculata* (24-26 months) and minimum to both *Planorbis planorbis* and *Valvata piscinalis* (12-13 months) respectively. Hatching time of *Lymnaea pereger* is in May and August, *Physa acuta* species in May June and October, *Bithynia tentaculata* and *Valvata piscinalis* in June and July, *Planorbis planorbis* species in June. Maximum size is 28 mm for *Lymnaea pereger* and minimum is 7 mm for *Valvata piscinalis*. The most and the least collected young snails are 767 individuals for *Lymnaea pereger* species and 22.5 individuals for *Valvata piscinalis* determined. The normal living site is related to season. For both *Lymnaea pereger* and *Physa acuta* the normal living site in summer is in upper canal wall and for *Planorbis planorbis* in winter is in canal wall and for *Bithynia tentaculata* from May till August is in canal wall and from September till March is in angel and mud bottom and for *Valvata piscinalis* in summer is in angel and lower canal wall and in October and March is in angel and mud bottom. Period of growth in region of investigation for *Lymnaea pereger* and *Physa acuta* is from February till October, for

Planorbis planorbis and *Bithynia tentaculata* from March till September, for *Valvata piscinalis* is from March till October. The size increase per month of *Lymnaea pereger* and *Physa acuta* is 2-3mm and for *Planorbis planorbis*, *Bithynia tentaculata* and *Valvata piscinalis* is 1-2mm. Minimum sizes at breeding are 17mm, 9mm, 7mm, 8mm and 14mm respectively. Also the results of Y chamber experiment on: *Lymnaea truncatula*, *L. palustris*, *L. pereger*, *L. stagnalis* species from investigated region showed strong orientation towards animal food (83.2%). The most and the least selections are *Lymnaea truncatula* and *L. stagnalis* (87.4%, 76%) respectively. This shows a distant chemoreception to animal substances. *L. stagnalis* showed different responses to different stimuli and the difference is due to intensity of responses. Investigation showed that tentacles are homing devices, so that they can orientate animal food and not plant food. The experiments on *L. stagnalis* in laboratory with different food regimes: plant food, animal food and mixed plant and animal food showed, that the mixed food was most consumed and the rate of mortality was the least.

ISLAMICAZAD UNIVERSITY

TEHRAN BRANCH

RESEARCH TITLE:

STUDY AND COMPARE ON FRESHWATER SNAIL FAUNA IN

THE PADDY FIELDS AND RELATED RIVER AND

LAKE(BABOLROAD & PARISHAN) WATERSUPPLY IN

MAZANDARAN & FARCE PROVINCES OF IRAN

SUPERVISOR:

DR. GHOLAMHOSSEIN VOSUGHI

CONSULTANTS:

DR. MASSOUD ARBABI

DR. ABBAS SMAELLI SARI

PREPARED BY:

ELHAM AHMADI